

University of Muhammadiyah Aceh



Rumôh

JOURNAL OF ARCHITECTURE



June 2026

Volume 16 No. 1 Page 1-53



Rumôh

JOURNAL OF ARCHITECTURE
Universitas Muhammadiyah Aceh

No	Content	Page
1	Stephanus Wirawan Dharmatanna <i>ARTIFICIAL INTELLIGENCE DALAM ARSITEKTUR: SEJARAH, PERKEMBANGAN, DAN PROSPEK MASA DEPAN</i> <i>Artificial Intelligence in Architecture: History, Evolution, and Future Prospects</i>	1-13
2	Mochamad Akmal Alfarizi, Burhan Abdurrahman, Ramadona <i>KAJIAN PENGARUH DESAIN TERHADAP KENYAMANAN TERMAL PADA BANGUNAN GOR KONI BANDUNG JAWA BARAT</i> <i>The Effect of Building Design on Thermal Comfort in the KONI Sports Hall, Bandung, Indonesia</i>	14-18
3	Arafatul Liza, Qurratul Aini <i>TRANSFORMASI NILAI ALAM KE DALAM ARSITEKTUR: PENDEKATAN INTANGIBLE METAPHOR PADA PERANCANGAN MUSEUM ZOOLOGI</i> <i>Transforming Natural Values into Architecture: An Intangible Metaphor Approach to Zoological Museum Design</i>	19-28
4	Danielle Ratna Arum, Anisza Ratnasari <i>SINTESIS DESAIN RUANG MULTISENSORI UNTUK MENDUKUNG LITERASI ANAK DISLEKSIA: PENDEKATAN BERBASIS STUDI LITERATUR</i> <i>Synthesis of Multisensory Space to Support Literacy of Children with Dyslexia: A Literature Study-Based Approach</i>	29-38
5	Shela Ocvia, Mufti Ali Nasution <i>PENERAPAN PENDEKATAN ARSITEKTUR KONTEKSTUAL PADA RE-DESAIN TERMINAL BUS TIPE B DI KOTA BINJAI</i> <i>Application of Contextual Architecture Approach in the Redesign of Type B Bus Terminal in Binjai City</i>	39-45
6	Azmi Fadila Zulfikar, Rizki Lukman Hakim, Tyas Santri <i>ANALISIS PENERAPAN PRINSIP ADAPTIVE REUSE DI TANATAP COFFEE BRAGA SEBAGAI UPAYA PELESTARIAN BANGUNAN BERSEJARAH</i> <i>The Analysis of Adaptive reuse Implementation Principles at Tanatap Coffee Braga</i>	46-53



ARTIFICIAL INTELLIGENCE DALAM ARSITEKTUR: SEJARAH, PERKEMBANGAN, DAN PROSPEK MASA DEPAN

Artificial Intelligence in Architecture: History, Evolution, and Future Prospects

Stephanus Wirawan Dharmatanna

Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Kristen Petra (stephanus.dharmatanna@petra.ac.id)

ABSTRAK

Artificial Intelligence (AI) telah membawa transformasi yang signifikan dalam bidang arsitektur, mulai dari digitalisasi proses perancangan hingga penerapan teknologi *machine learning* dan *deep learning* dalam berbagai aspek desain, konstruksi, serta pengelolaan bangunan. Perkembangan teknologi ini tidak hanya mengubah cara arsitek bekerja, tetapi juga membuka peluang baru dalam menciptakan lingkungan binaan yang lebih efisien, adaptif, dan berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji evolusi perkembangan AI dalam bidang arsitektur, mengevaluasi implementasinya dalam praktik arsitektur kontemporer, serta mengidentifikasi berbagai tantangan dan prospek pengembangannya pada masa mendatang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur dengan pendekatan deskriptif-kualitatif melalui analisis dan sintesis berbagai sumber akademik, publikasi ilmiah, serta studi kasus yang relevan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa AI telah mengalami perkembangan dari teknologi pendukung gambar berbasis *Computer-Aided Design (CAD)* menjadi sistem cerdas yang mampu mendukung optimasi desain, pengambilan keputusan, manajemen bangunan cerdas, serta konservasi bangunan bersejarah. Berbagai studi kasus menunjukkan bahwa penerapan AI berkontribusi dalam meningkatkan efisiensi proses desain, optimasi struktur, pengelolaan energi bangunan, serta dokumentasi dan rekonstruksi warisan arsitektur. Meskipun menawarkan berbagai peluang untuk mewujudkan arsitektur yang lebih inovatif dan berkelanjutan, implementasi AI masih menghadapi sejumlah tantangan yang berkaitan dengan kualitas data, aspek etika, interpretasi kreativitas, serta kesiapan industri dalam mengadopsi teknologi tersebut. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa AI memiliki potensi besar untuk menjadi mitra strategis bagi arsitek dalam mendukung proses perancangan dan pengelolaan lingkungan binaan yang lebih inovatif, responsif, dan berorientasi pada kebutuhan masa depan.

Kata-kata kunci: *Artificial Intelligence, Arsitektur, BIM, Generative Design, Smart Buildings*

ABSTRACT

Artificial Intelligence (AI) has brought significant transformations to the field of architecture, ranging from the digitalization of design processes to the application of machine learning and deep learning technologies in various aspects of design, construction, and building management. These technological advancements have not only changed the way architects work but have also created new opportunities for developing more efficient, adaptive, and sustainable built environments. This study aims to examine the evolution of AI in architecture, evaluate its implementation in contemporary architectural practice, and identify the challenges and future prospects of its development. The research employs a literature review using a descriptive qualitative approach through the analysis and synthesis of various academic sources, scientific publications, and relevant case studies. The findings indicate that AI has evolved from Computer-Aided Design (CAD)-based drafting support into intelligent systems capable of facilitating design optimization, decision-making, smart building management, and the conservation of historic buildings. Various case studies demonstrate that AI contributes to improving design efficiency, structural optimization, building energy management, as well as the documentation and reconstruction of architectural heritage. Although AI offers considerable opportunities for realizing more innovative and sustainable architecture, its implementation still faces several challenges related to data quality, ethical concerns, the interpretation of creativity, and the readiness of the industry to adopt such technologies. The findings suggest that AI has substantial potential to become a strategic partner for architects in supporting the design process and the management of built environments that are more innovative, responsive, and oriented toward future needs.

Keywords: *Architecture, Artificial Intelligence, BIM, Generative Design, Smart Building*

Article History

Diterima (Received)	: 22-05-2025
Diperbaiki (Revised)	: 17-05-2026
Diterima (Accepted)	: 30-06-2026



1. PENDAHULUAN

Arsitektur telah mengalami transformasi besar dengan kemajuan teknologi digital, terutama dengan kehadiran *Artificial Intelligence* (AI). Awalnya, desain arsitektur dilakukan secara manual melalui sketsa tangan dan maket fisik, namun sejak era 1960-an, teknologi (Melendez, 2019) dan mulai merambah ke dunia arsitektur dengan munculnya *Computer-Aided Design* (CAD) yang memungkinkan arsitek menggambar dan memodifikasi desain secara digital (Bourbonnais, 2024). Seiring berkembangnya teknologi, AI mulai diperkenalkan dalam arsitektur melalui sistem berbasis aturan atau yang lebih dikenal *rule-based systems* (Ko et al., 2023) yang digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam perancangan tata letak ruang dan zonasi (Rahbar et al., 2022). Namun, kemajuan signifikan terjadi pada era 1990-an hingga 2010-an dengan hadirnya desain parametrik dan algoritma generatif, seperti penggunaan *Rhino+Grasshopper* dan *Autodesk Generative Design* (Bailey, 2024), dimana perkembangan ini memungkinkan arsitek mengeksplorasi bentuk kompleks dan adaptif yang sulit dicapai dengan metode konvensional.

Pada dekade 2010-an hingga saat ini, *Machine Learning* dan *Deep Learning* semakin berperan dalam arsitektur (Taye, 2023). AI digunakan tidak hanya untuk desain generatif, tetapi juga dalam *Building Information Modeling* (BIM) (Dharmatanna & Wijaya, 2025b), analisis performa bangunan, dan bahkan dalam konservasi arsitektur bersejarah, seperti rekonstruksi digital Notre-Dame setelah kebakaran (Guibaud et al., 2024). Selain itu, AI telah diterapkan dalam perencanaan kota berbasis data, di mana *big data analytics* dan *computer vision* membantu memahami pola pertumbuhan kota dan dampak lingkungan dari pembangunan (He & Chen, 2024).

Saat ini, AI terus berkembang dengan konsep desain adaptif dan arsitektur responsif (Rane et al., 2023b), yang memungkinkan bangunan menyesuaikan diri terhadap kondisi lingkungan serta kebutuhan pengguna secara dinamis. Sebagai contoh *smart buildings* yang memanfaatkan AI untuk mengatur pencahayaan (Panchalingam & Chan, 2021), ventilasi (Hasan et al., 2024), dan suhu berdasarkan data *real-time* (Farzaneh et al., 2021). Selain itu, AI juga digunakan dalam pemindaian 3D untuk dokumentasi dan pelestarian bangunan bersejarah (Cotella, 2023).

Meskipun AI menawarkan berbagai peluang dalam bidang arsitektur, terdapat sejumlah tantangan dalam implementasinya, seperti keterbatasan AI dalam menginterpretasikan aspek estetika dan

keaktivitas manusia, serta resistensi industri terhadap adopsi teknologi berbasis AI. Selain itu, integrasi AI dalam praktik arsitektur juga menimbulkan pertanyaan terkait peran arsitek, etika desain, dan kesiapan teknologi dalam mendukung proses perancangan secara komprehensif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji evolusi penerapan AI dalam arsitektur, mengevaluasi implementasinya dalam praktik desain kontemporer, serta mengidentifikasi tantangan dan prospek pengembangannya di masa depan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman konseptual mengenai transformasi AI dalam arsitektur sekaligus menjadi referensi dalam pengembangan desain yang lebih inovatif, efisien, dan berkelanjutan.

2. STUDI LITERATUR

Artificial Intelligence (AI) dalam arsitektur mengacu pada penerapan teknologi komputasi cerdas yang mampu menganalisis, mengoptimalkan, dan menghasilkan desain arsitektur secara otomatis atau semi-otomatis (BuHamdan et al., 2021). AI memungkinkan komputer untuk mempelajari pola, membuat keputusan desain, serta meningkatkan efisiensi proses perancangan dan konstruksi.

2.1 Definisi dan Konsep AI dalam Arsitektur

AI dalam arsitektur memiliki beberapa karakteristik utama yang menjadikannya alat yang sangat berharga dalam proses desain dan perencanaan bangunan. Automasi desain memungkinkan AI untuk menghasilkan berbagai alternatif desain berdasarkan aturan atau algoritma tertentu (Rane et al., 2023a), sehingga mempercepat proses perancangan dan mengurangi beban kerja arsitek. Selain itu, analisis data dan prediksi menjadi aspek penting dalam penerapan AI (Baduge et al., 2022), di mana sistem cerdas dapat mengevaluasi performa bangunan melalui simulasi termal, pencahayaan, hingga optimasi struktur untuk memastikan efisiensi dan keberlanjutan desain. Lebih lanjut, AI juga berkontribusi dalam menciptakan arsitektur yang interaktif dan responsif (Lee et al., 2021), memungkinkan bangunan untuk beradaptasi dengan kebutuhan pengguna serta kondisi lingkungan secara *real-time* dan menganalisa bangunan secara *real-time* dengan menggunakan *Autodesk Forma* (Dharmatanna & Wijaya, 2025b). Dengan kombinasi karakteristik ini, AI tidak hanya meningkatkan efisiensi dalam proses arsitektur (Wu et al., 2022) tetapi juga membuka peluang untuk desain yang lebih inovatif dan berkelanjutan (Yigitcanlar & Cugurullo, 2020).



2.2 Pengertian AI dan relevansinya dalam bidang arsitektur.

Relevansi AI dalam arsitektur semakin meningkat dengan berkembangnya kebutuhan akan efisiensi, keberlanjutan, dan inovasi dalam desain bangunan. Beberapa manfaat utama AI dalam arsitektur: Pertama, AI sebagai Automasi Proses Desain (Parekh, 2024) dimana AI dapat membantu menghasilkan desain awal berdasarkan parameter tertentu, mengurangi waktu yang dibutuhkan dalam perancangan. Kedua, AI digunakan sebagai optimasi performa bangunan (Pan et al., 2023) yang dapat menganalisis aspek pencahayaan, sirkulasi udara, efisiensi energi, dan ketahanan struktur. Ketiga AI dimanfaatkan untuk Simulasi dan Prediksi (Debrah et al., 2022), dimana AI mampu memprediksi dampak lingkungan terhadap bangunan, seperti perubahan iklim atau pola penggunaan energi. Ke empat, AI bermanfaat untuk Rekonstruksi Bangunan Bersejarah (Angjeliu et al., 2020), AI membantu dalam digitalisasi dan pemodelan ulang bangunan yang telah rusak atau hilang. Dalam perkembangannya, AI semakin terintegrasi dengan teknologi seperti BIM (Dharmatanna & Wijaya, 2025b), desain parametrik, dan analisis *big data* untuk menciptakan solusi yang lebih cerdas dan adaptif (Bell, 2023).

2.3 Perbedaan antara AI berbasis *rule-based*, *machine learning*, dan *deep learning* dalam desain arsitektur.

AI dalam arsitektur berkembang melalui berbagai pendekatan, yang dapat dikategorikan menjadi tiga jenis utama yakni berbasis *rule-based*, *machine learning*, dan *deep learning* dalam desain arsitektur (Kierner et al., 2023). *Rule-based* AI bekerja berdasarkan aturan *if-then* yang telah ditentukan sebelumnya, seperti dalam sistem pakar untuk zonasi ruang. Pendekatan ini mudah dipahami tetapi kurang fleksibel karena tidak dapat menyesuaikan diri dengan kondisi baru. *Machine learning* (ML) memungkinkan AI belajar dari data tanpa pemrograman eksplisit. Misalnya, ML dapat menganalisis efisiensi energi bangunan dan memprediksi kebutuhan ruang kota berdasarkan pola pertumbuhan penduduk. Metode ini lebih fleksibel, tetapi memerlukan data besar dan sulit dijelaskan secara logis.

Deep learning menggunakan jaringan saraf tiruan untuk memahami pola yang lebih kompleks, seperti dalam *generative design* dan analisis citra arsitektur (Khan et al., 2020). Contohnya, GANs dapat menciptakan variasi desain bangunan, sementara *computer vision* mengidentifikasi elemen arsitektur

dari foto atau model 3D. Pendekatan ini menghasilkan desain inovatif, tetapi membutuhkan daya komputasi tinggi dan sulit ditafsirkan.

3. METODELOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi literatur untuk menganalisis evolusi dan prospek penerapan AI dalam arsitektur (Özerol & Arslan Selçuk, 2023). Metode ini dipilih karena memungkinkan eksplorasi mendalam terhadap perkembangan teknologi AI dalam arsitektur berdasarkan sumber-sumber akademik dan studi kasus yang relevan.

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini bersifat eksploratif-deskriptif, yang bertujuan untuk memahami evolusi AI dalam arsitektur dari perspektif historis hingga tren masa depan. Data dikumpulkan dari sumber akademik yang kredibel dan dianalisis untuk mengidentifikasi pola perkembangan teknologi AI dalam bidang arsitektur.

3.2 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari, literatur akademik berupa Jurnal ilmiah, buku, dan prosiding konferensi yang membahas AI dalam arsitektur. Literatur diperoleh melalui database seperti Google Scholar, Scopus, dan ScienceDirect termasuk teori desain generatif, BIM berbasis AI, dan *smart buildings* dan perencanaan kota berbasis AI. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan beberapa studi kasus proyek arsitektur yang telah menerapkan AI, seperti desain parametrik, rekonstruksi digital bangunan bersejarah, dan penerapan *machine learning* dalam optimasi performa bangunan.

3.3 Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif-kualitatif untuk mengidentifikasi perkembangan, implementasi, serta prospek penerapan AI dalam arsitektur. Proses analisis dilakukan melalui sintesis literatur dan studi kasus yang diperoleh dari berbagai sumber akademik. Tahap awal dilakukan dengan mengidentifikasi dan mengklasifikasikan literatur berdasarkan periode perkembangan AI, jenis teknologi yang digunakan, serta bidang implementasinya dalam arsitektur, seperti desain generatif, *Building Information Modeling* (BIM), *smart buildings*, dan konservasi bangunan bersejarah. Selanjutnya, dilakukan analisis terhadap pola dan tren penerapan AI dalam praktik arsitektur untuk memahami pengaruh teknologi tersebut terhadap proses desain, efisiensi bangunan, keberlanjutan,



dan transformasi digital dalam arsitektur. Tahap akhir dilakukan melalui interpretasi dan sintesis hasil analisis guna menyusun pemahaman yang lebih komprehensif mengenai evolusi AI dalam arsitektur, tantangan implementasi, serta peluang pengembangannya di masa depan.

3.4 Metode Penarikan Kesimpulan

Kesimpulan dalam penelitian ini ditarik melalui pendekatan deduktif dan induktif berdasarkan hasil analisis literatur dan studi kasus yang telah dikaji. Pendekatan deduktif dilakukan dengan membandingkan temuan-temuan dari berbagai studi terkait penerapan AI dalam arsitektur dengan konsep dan teori yang telah dibahas pada kajian pustaka. Proses ini bertujuan untuk mengidentifikasi kesesuaian antara perkembangan teknologi AI dengan teori desain, keberlanjutan, serta transformasi digital dalam arsitektur.

Sementara itu, pendekatan induktif dilakukan dengan mengidentifikasi pola, kecenderungan, dan hubungan antar temuan dari berbagai literatur dan studi kasus. Literatur kemudian diklasifikasikan berdasarkan periode perkembangan teknologi AI, jenis implementasi, serta dampaknya terhadap praktik arsitektur. Dari hasil analisis tersebut, disusun sintesis mengenai perkembangan AI dalam arsitektur, tantangan implementasi, serta prospek penerapannya di masa depan.

4. HASIL PENELITIAN

4.1 Hasil Komparasi Literatur

Untuk memperoleh gambaran yang lebih ang lebih komprehensif mengenai perkembangan AI dalam arsitektur, dilakukan komparasi terhadap beberapa tema utama yang banyak dibahas dalam literatur, meliputi CAD dan early AI, generative design, BIM berbasis AI, serta rekonstruksi bangunan bersejarah. Hasil komparasi yang mencakup kontribusi, tantangan, dan prospek masing-masing pendekatan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sintesis Literatur Penerapan AI dalam Arsitektur

Kasus	Kontribusi	Tantangan	Prospek	Referensi
CAD & Early AI	Dasar perkembangan AI dalam desain	Terbatas pada rule-based	Fondasi untuk CAD-parametrik	(Gerber et al., 2022)

Generative design	Optimasi eksplorasi desain	Kurang estetika manusiawi	AI sebagai co-creator	(Rane et al., 2023a)
BIM + AI	Integrasi simulasi & analisis	Keterbatasan data	BIM cerdas berbasis AI	(Dharmanan, 2025)
Heritage reconstruction	Notre-Dame digital twin	Data scanning besar & mahal	AI untuk konservasi warisan	(Mouaddib et al., 2024)

Sumber : Sintesis Penulis

Berdasarkan Tabel 1, perkembangan AI dalam arsitektur menunjukkan pergeseran dari teknologi yang berfungsi sebagai alat bantu desain menuju sistem yang mampu mendukung analisis, optimasi, dan pengambilan keputusan secara lebih cerdas. Meskipun setiap pendekatan memiliki tantangan yang berbeda, seluruh temuan menunjukkan bahwa AI memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi proses desain, pengelolaan bangunan, dan konservasi warisan arsitektur di masa depan.

4.2 Perkembangan AI dalam Arsitektur

Pada tahap awal (1960-an – 1980-an), AI dalam arsitektur masih terbatas pada komputerisasi desain. Penggunaan *Computer-Aided Design* (CAD) mulai berkembang, memungkinkan arsitek menggambar dan memodifikasi desain secara digital. Salah satu inovasi penting adalah Sketchpad (1963), yang memperkenalkan konsep desain berbasis komputer (Gerber et al., 2022). Selain itu, sistem berbasis aturan (*rule-based systems*) mulai digunakan untuk membantu pengambilan keputusan, seperti dalam perencanaan tata letak ruang (Fox & Bell, 2024). Meskipun masih sederhana, perkembangan ini menjadi dasar bagi otomatisasi desain yang lebih kompleks di masa depan.

4.3 Desain Parametrik (1990-an – 2010-an): Rhino+Grasshopper, generative design, dan optimasi desain berbasis AI.

Pada periode 1990-an – 2010-an, AI dalam arsitektur berkembang melalui desain parametrik dan generative design. Perangkat lunak seperti *Rhino+Grasshopper* memungkinkan arsitek



menciptakan bentuk kompleks dengan algoritma berbasis parameter (Gaha, 2023). *Generative design*, yang didukung oleh AI, mulai digunakan untuk mengeksplorasi berbagai alternatif desain secara otomatis berdasarkan kriteria tertentu, seperti efisiensi struktur dan pencahayaan alami (Rane et al., 2023a). Selain itu, AI mulai diterapkan dalam optimasi desain, membantu arsitek menganalisis performa bangunan dalam hal keberlanjutan, ventilasi, dan konsumsi energi, sehingga menghasilkan solusi yang lebih efisien dan inovatif.

4.4 Machine Learning & Deep Learning (2010-an – Sekarang): BIM cerdas, urban analytics, dan konservasi bangunan bersejarah dengan AI.

Sejak 2010-an hingga sekarang, AI dalam arsitektur semakin berkembang dengan penerapan machine learning dan deep learning (Bernstein, 2025). BIM cerdas atau *AI-driven BIM* ini memungkinkan otomatisasi analisis desain, efisiensi konstruksi, dan prediksi perawatan bangunan (Dharmatanna, 2025). Urban analytics menggunakan AI untuk menganalisis data kota, memprediksi pertumbuhan urban, serta meningkatkan perencanaan infrastruktur (Laohaviraphap & Waroonkun, 2024). Dalam konservasi bangunan bersejarah, AI dan *computer vision* membantu rekonstruksi digital, seperti pemindaian 3D dan analisis pola arsitektur, untuk mendokumentasikan serta melestarikan warisan budaya secara lebih akurat dan efisien (Mazzetto, 2024).

4.5 Implementasi AI dalam Arsitektur

Implementasi AI dalam arsitektur terus berkembang melalui berbagai pendekatan, mulai dari *generative design*, optimasi struktur, *smart buildings*, hingga bangunan adaptif. Penerapan tersebut menunjukkan bahwa AI tidak hanya berfungsi sebagai alat simulasi digital, tetapi juga sebagai sistem berbasis data yang mampu mendukung pengambilan keputusan dan optimasi desain secara otomatis. Untuk memahami perbedaan karakteristik antara AI dan perangkat lunak konvensional dalam arsitektur, Tabel 2 menunjukkan perbandingan fungsi, cara kerja, dan penerapan kedua teknologi tersebut dalam proses desain dan pengelolaan bangunan.

Tabel 2. Perbedaan karakteristik AI dan *Software* Konvensional dalam Arsitektur

Aspek	<i>Software</i> Konvensional	AI dalam Arsitektur
Cara Kerja	Berdasarkan input manual dan simulasi statis	Menggunakan data, machine learning, dan analisis prediktif
Adaptasi	Tidak adaptif	Adaptif terhadap data dan kondisi <i>real-time</i>
Fungsi Utama	Simulasi dan dokumentasi	Optimasi dan pengambilan keputusan
Contoh	BIM, <i>software</i> simulasi termal	Generative design, <i>smart building</i> AI
Output	Analisis berdasarkan parameter tetap	Rekomendasi dan penyesuaian otomatis

Sumber: (Dharmatanna et al., 2026; Dharmatanna & Wijaya, 2026, 2024; Ekanayaka Gunasinghalge et al., 2025; Li et al., 2023)

4.6 Generative Design dan AI dalam optimasi struktur.

Generative design merupakan salah satu penerapan AI yang signifikan dalam arsitektur karena memungkinkan eksplorasi berbagai alternatif desain berdasarkan parameter struktural tertentu, seperti efisiensi material, distribusi beban, stabilitas struktur, dan bentuk geometris bangunan (Albukhari, 2025). Dalam optimasi struktur, AI berperan dalam meningkatkan kekuatan dan efisiensi bangunan melalui simulasi digital dan analisis berbagai kemungkinan konfigurasi struktur secara otomatis (Emad et al., 2025; Sun et al., 2025). Pendekatan ini memungkinkan proses perancangan yang lebih efisien serta menghasilkan struktur bangunan yang lebih adaptif dan optimal dibandingkan metode konvensional.



Gambar 1. MX3D Bridge

Sumber: <https://www.arup.com/projects/mx3d-bridge/>

Studi kasus seperti MX3D Bridge di Amsterdam yang dapat dilihat pada Gambar 1 menunjukkan bagaimana AI dan teknologi *3D printing* digunakan untuk menghasilkan bentuk struktur yang lebih efisien secara geometris dan material (Han et al., 2022). Berbeda dengan BIM yang berfokus pada pengelolaan informasi dan dokumentasi bangunan (Wijaya & Dharmatanna, 2024), AI dalam *generative design* berperan dalam menghasilkan serta mengevaluasi berbagai alternatif desain secara otomatis berdasarkan parameter struktural tertentu (Li et al., 2023). Dalam kasus ini, AI digunakan untuk menganalisis distribusi beban, bentuk struktur, dan penggunaan material sehingga menghasilkan desain jembatan yang tetap kuat secara struktural dengan penggunaan material yang lebih efisien. Pendekatan tersebut memungkinkan proses desain menjadi lebih cepat, adaptif, dan mendukung prinsip keberlanjutan melalui pengurangan penggunaan material konstruksi. Dengan demikian, AI membuka peluang bagi pengembangan arsitektur yang lebih inovatif, efisien, dan responsif terhadap kebutuhan desain kontemporer.

4.7 AI dalam *smart buildings* dan bangunan adaptif.

Penerapan AI dalam *smart buildings* memungkinkan bangunan menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan dan kebutuhan penghuninya secara otomatis melalui sistem berbasis data dan *machine learning*. Teknologi ini mencakup sistem manajemen energi berbasis AI yang mampu mempelajari pola penggunaan energi, pencahayaan cerdas yang menyesuaikan intensitas berdasarkan aktivitas dan waktu penggunaan ruang, serta sistem *Heating, Ventilation, and Air Conditioning* (HVAC) yang merespons perubahan suhu dan kualitas udara secara *real-time* untuk meningkatkan efisiensi energi.

Berbeda dengan perangkat lunak simulasi konvensional yang umumnya hanya menghitung performa termal atau radiasi panas berdasarkan parameter input tertentu, AI pada *smart buildings* mampu melakukan analisis prediktif dan penyesuaian otomatis berdasarkan data sensor dan pola penggunaan bangunan secara berkelanjutan ((Dharmatanna et al., 2026; Ekanayaka Gunasinghalge et al., 2025). Dengan demikian, AI tidak hanya berfungsi sebagai alat simulasi, tetapi juga sebagai sistem adaptif yang dapat mendukung pengambilan keputusan secara dinamis.

Pada bangunan adaptif, AI digunakan untuk menciptakan arsitektur yang responsif terhadap perubahan lingkungan dan kebutuhan fungsional. Contohnya adalah fasad bangunan yang dapat berubah bentuk untuk mengatur pencahayaan alami atau ventilasi berdasarkan kondisi cuaca. Implementasi ini tidak hanya meningkatkan kenyamanan penghuni tetapi juga mendukung keberlanjutan dengan mengurangi konsumsi energi (Ali et al., 2024).

4.8 AI dalam perencanaan kota berbasis data.

AI dalam perencanaan kota berbasis data memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih akurat dan efisien dengan menganalisis berbagai aspek perkotaan secara *real-time*. Teknologi ini dapat mengolah data dari sensor IoT, citra satelit, dan rekaman lalu lintas untuk mengidentifikasi pola kepadatan penduduk, mobilitas, serta efisiensi penggunaan lahan (Ang et al., 2022). Salah satu implementasi nyata adalah Sidewalk Toronto, sebuah proyek smart city yang menggunakan AI untuk merancang kawasan perkotaan berbasis data, termasuk pengaturan transportasi otonom dan efisiensi energi (Artyushina, 2020). *Singapore Smart Nation* juga memanfaatkan AI untuk mengelola lalu lintas, mengoptimalkan transportasi publik, dan meningkatkan keamanan kota dengan analisis data dari sistem pengawasan pintar (Ferro-Escobar et al., 2022). Selain itu, *Songdo International Business District* di Korea Selatan menerapkan AI untuk mengontrol konsumsi energi dan sistem pengelolaan limbah secara otomatis, menciptakan kota yang lebih berkelanjutan (Huh et al., 2024). Dengan integrasi AI, perencanaan kota tidak hanya menjadi lebih responsif terhadap perubahan, tetapi juga mendukung pengembangan lingkungan urban yang lebih cerdas, efisien, dan berkelanjutan (Dharmatanna & Redyantanu, 2025).



4.9 Tantangan dan Prospek AI dalam Arsitektur Hambatan teknis dan adopsi AI dalam industri arsitektur.

Hambatan teknis dan adopsi AI dalam industri arsitektur masih menjadi tantangan utama dalam penerapannya secara luas. Salah satu kendala terbesar adalah kurangnya pemahaman dan keterampilan dalam penggunaan AI di kalangan arsitek dan profesional industri konstruksi (Abioye et al., 2021). Banyak perangkat lunak berbasis AI yang memerlukan keahlian dalam pemrograman atau pemahaman tentang pembelajaran mesin (*machine learning*), yang belum menjadi kompetensi umum dalam bidang arsitektur. Keterbatasan data yang berkualitas juga menjadi hambatan dalam pengembangan AI untuk arsitektur (Regona et al., 2022). AI sangat bergantung pada data yang akurat dan beragam untuk menghasilkan solusi yang optimal, namun dalam banyak kasus, data bangunan dan perencanaan kota masih tersebar, tidak terstruktur, atau bahkan tidak tersedia dalam format digital.

Pada aspek teknis, kesesuaian perangkat lunak dan integrasi dengan alur kerja desain konvensional juga menjadi tantangan (Buonamici et al., 2020). Banyak biro arsitektur masih mengandalkan metode konvensional seperti perancangan berbantuan komputer (CAD) dan pemodelan informasi bangunan (BIM), sementara AI membutuhkan platform yang lebih canggih agar dapat diintegrasikan dengan lancar. Selain itu, investasi dalam teknologi AI, termasuk perangkat keras yang mumpuni dan perangkat lunak berlisensi, masih tergolong mahal bagi banyak perusahaan kecil dan menengah.

Di sisi regulasi, ketidakjelasan standar dan etika dalam penerapan AI juga menjadi hambatan (Ahmad et al., 2022). Isu terkait hak cipta desain yang dihasilkan oleh AI, serta tanggung jawab hukum apabila terjadi kesalahan dalam rancangan yang dibuat dengan bantuan AI, masih menjadi perdebatan di banyak negara. Meskipun demikian, prospek AI dalam arsitektur tetap menjanjikan. Dengan kemajuan teknologi dan semakin banyaknya biro arsitektur yang mulai mengadopsi AI, di masa depan AI dapat membantu menciptakan rancangan yang lebih inovatif, efisien, dan berkelanjutan. Pendidikan dan pelatihan yang lebih luas mengenai AI, serta peningkatan keserasian perangkat lunak, akan menjadi kunci dalam mempercepat adopsi AI di industri arsitektur.

4.10 Potensi AI dalam keberlanjutan dan efisiensi desain.

AI memiliki potensi besar dalam mendukung keberlanjutan dan efisiensi desain arsitektur melalui optimalisasi penggunaan material, energi, dan sumber daya. Adanya teknologi seperti simulasi berbasis AI, arsitek dapat merancang bangunan yang lebih hemat energi, meminimalkan limbah konstruksi, serta meningkatkan efisiensi termal dan pencahayaan alami (Dharmatanna & Wijaya, 2025a). Selain itu, AI dapat membantu dalam pemilihan material ramah lingkungan serta strategi desain pasif yang lebih adaptif terhadap kondisi iklim setempat. Di sisi operasional, AI memungkinkan sistem bangunan pintar yang secara otomatis menyesuaikan pencahayaan, ventilasi, dan suhu berdasarkan pola aktivitas pengguna, sehingga mengurangi konsumsi energi secara signifikan. Implementasi AI dalam konsep *smart cities* juga berkontribusi pada keberlanjutan dengan mengoptimalkan tata kota, transportasi, dan distribusi sumber daya. Dengan pemanfaatan AI yang semakin berkembang, arsitektur berkelanjutan dapat lebih mudah diterapkan, menciptakan lingkungan binaan yang efisien dan lebih ramah terhadap ekosistem.

4.11 AI dan kemungkinan menggantikan arsitek?

AI tidak akan sepenuhnya menggantikan arsitek, tetapi akan menjadi alat yang mempercepat dan meningkatkan proses desain serta pengambilan keputusan (Dharmatanna et al., 2025). Meskipun AI mampu menghasilkan berbagai alternatif desain, melakukan simulasi, serta mengoptimalkan efisiensi bangunan, peran arsitek tetap krusial dalam menginterpretasikan kebutuhan pengguna, mengembangkan konsep kreatif, dan memahami aspek budaya serta sosial dalam desain (Dharmatanna & Wijaya, 2026).

Sebagai kolaborator, AI membantu arsitek dalam analisis data, otomatisasi tugas repetitif, dan eksplorasi solusi inovatif. Namun, kreativitas, intuisi, dan pemahaman kontekstual yang dimiliki arsitek tidak dapat sepenuhnya direplikasi oleh AI. Oleh karena itu, masa depan arsitektur bukan tentang penggantian peran manusia oleh teknologi, melainkan integrasi AI sebagai alat bantu yang memperluas kemungkinan dalam desain dan perencanaan (Redyantanu & Dharmatanna, 2025).

4.12 Implementasi AI dalam Arsitektur Kontemporer.

Implementasi AI dalam arsitektur kontemporer dapat dikelompokkan ke dalam beberapa bidang utama, yaitu generative design, smart buildings, serta



konservasi dan dokumentasi bangunan bersejarah. Ketiga bidang tersebut menunjukkan bagaimana AI tidak hanya digunakan untuk mendukung proses perancangan, tetapi juga untuk meningkatkan efisiensi operasional bangunan dan pelestarian warisan budaya. Beberapa studi kasus berikut digunakan untuk menggambarkan penerapan AI pada masing-masing bidang tersebut.

AI dalam *generative design*: contoh *Autodesk Generative Design*. *Autodesk Generative Design* adalah salah satu implementasi AI dalam arsitektur yang memungkinkan arsitek dan insinyur mengeksplorasi berbagai alternatif desain berdasarkan parameter tertentu, seperti material, biaya, efisiensi energi, dan kekuatan struktur. Dalam pendekatan ini, AI digunakan untuk menghasilkan dan mengevaluasi berbagai alternatif desain berdasarkan parameter tertentu, seperti efisiensi material, distribusi beban, kebutuhan ruang, biaya konstruksi, dan performa struktur. Proses tersebut memungkinkan optimasi desain dilakukan secara lebih cepat dan sistematis dibandingkan pendekatan perancangan konvensional yang umumnya bergantung pada eksplorasi manual oleh perancang.

Berbeda dengan metode desain konvensional, AI dalam *generative design* dapat secara otomatis menghasilkan dan mengevaluasi ratusan hingga ribuan opsi desain, membantu menemukan solusi yang paling optimal. Sebagai contoh, *Autodesk Generative Design* telah digunakan dalam proyek desain struktur ringan dan efisien, seperti kursi pesawat Airbus dan rangka mobil General Motors. Dalam konteks arsitektur, teknologi ini membantu mengoptimalkan bentuk bangunan berdasarkan analisis struktural dan lingkungan. Dengan pendekatan berbasis data dan algoritma AI, *generative design* memungkinkan arsitek menciptakan solusi inovatif yang lebih efisien, berkelanjutan, dan sesuai dengan kebutuhan proyek (Saad et al., 2024).

AI dalam *smart buildings* yaitu dimana studi kasus bangunan dengan sistem otomatisasi berbasis AI. Beberapa contoh bangunan yang menerapkan AI dalam *smart buildings* dan bangunan adaptif menunjukkan bagaimana teknologi ini mengoptimalkan efisiensi dan kenyamanan. *The Edge di Amsterdam*, Belanda, dikenal sebagai salah satu kantor paling pintar di dunia yang menggunakan AI untuk mengelola pencahayaan, temperatur, dan konsumsi energi berdasarkan pola aktivitas penghuninya (Apanaviciene et al., 2020). *Al Bahr Towers di Abu Dhabi*, UEA, memiliki fasad adaptif berbasis AI dengan panel mashrabiya yang dapat membuka dan menutup secara otomatis sesuai

intensitas cahaya matahari, sehingga mengurangi panas berlebih di dalam gedung (Takhmasib et al., 2023). Sementara itu, *One Angel Square* di Manchester, Inggris, menggunakan sistem manajemen energi berbasis AI untuk mengatur pencahayaan dan suhu secara otomatis guna meningkatkan efisiensi energi (Shahrabani & Apanaviciene, 2024). Bahkan bangunan bersejarah seperti Casa Batlló di Barcelona, Spanyol, telah mengintegrasikan AI untuk mengoptimalkan pencahayaan serta menghadirkan pengalaman interaktif bagi pengunjung (Öztürkoğlu, 2023).

Implementasi AI dalam *smart buildings* dan bangunan adaptif tidak hanya meningkatkan efisiensi energi tetapi juga menciptakan lingkungan yang lebih responsif, berkelanjutan, dan nyaman bagi penggunanya, menjadikannya solusi penting dalam pengembangan arsitektur masa depan. Berbagai studi kasus tersebut menunjukkan bahwa AI dapat diterapkan pada berbagai skala dan fungsi bangunan, mulai dari pengelolaan energi, pengendalian lingkungan dalam ruang, sistem fasad adaptif, hingga peningkatan pengalaman pengguna melalui pemanfaatan data secara *real-time*. Hal ini menunjukkan bahwa peran AI dalam arsitektur tidak hanya berfokus pada efisiensi operasional, tetapi juga pada peningkatan kualitas lingkungan binaan dan pengalaman penghuni.

AI dalam konservasi dan dokumentasi sejarah, dimana studi kasus rekonstruksi digital *Notre-Dame Artificial Intelligence* (AI) memainkan peran penting dalam upaya konservasi dan dokumentasi sejarah, terutama dalam rekonstruksi bangunan bersejarah yang rusak atau hilang. Salah satu contoh utama adalah proyek rekonstruksi Katedral *Notre-Dame* di Paris, yang mengalami kebakaran hebat pada tahun 2019. Teknologi AI digunakan untuk menganalisis data dari pemindaian laser 3D yang dilakukan sebelum kebakaran, memungkinkan rekonstruksi digital yang sangat akurat (Mouaddib et al., 2024). Proyek ini juga memanfaatkan machine learning untuk mengolah ribuan foto dan model arsitektural guna memahami detail struktur asli (Allal-Chérif, 2022). Dengan bantuan AI, para arsitek dan insinyur dapat menciptakan model digital yang tidak hanya mendokumentasikan kondisi sebelumnya, tetapi juga memandu proses rekonstruksi fisik dengan presisi tinggi. Studi kasus ini menunjukkan bagaimana AI dapat menjadi alat yang berharga dalam melestarikan warisan budaya, memastikan bahwa bangunan bersejarah tetap dapat dinikmati oleh generasi mendatang.



4.13 Tantangan dan Prospek Masa Depan Hambatan teknis dan etika dalam adopsi AI.

AI menunjukkan potensi yang besar dalam mendukung proses perancangan, pengelolaan bangunan, dan konservasi arsitektur, implementasinya masih menghadapi berbagai tantangan. Tantangan tersebut tidak hanya berkaitan dengan aspek teknis, seperti kualitas data, interoperabilitas sistem, dan kebutuhan komputasi yang tinggi, tetapi juga mencakup aspek etika, profesional, dan sosial. Oleh karena itu, pembahasan mengenai tantangan dan prospek masa depan AI menjadi penting untuk memahami arah perkembangan teknologi ini dalam praktik arsitektur yang semakin kompleks.

Prediksi peran AI dalam desain arsitektur dan perencanaan kota. Dalam kasus ini di masa depan, AI diprediksi akan memainkan peran yang semakin signifikan dalam desain arsitektur dan perencanaan kota. Dalam desain arsitektur, AI akan mempercepat proses konseptual dengan menghasilkan berbagai alternatif desain yang dioptimalkan berdasarkan kebutuhan fungsional, estetika, dan keberlanjutan. Teknologi seperti generative design akan memungkinkan eksplorasi bentuk yang lebih inovatif dengan efisiensi material yang lebih baik. Selain itu, AI juga akan meningkatkan simulasi performa bangunan, termasuk efisiensi energi, pencahayaan alami, dan sistem ventilasi, guna menciptakan lingkungan yang lebih sehat dan nyaman.

Dalam perencanaan kota, AI akan membantu mengelola big data untuk merancang tata kota yang lebih efisien dan berkelanjutan. Dengan analisis data *real-time*, AI dapat meningkatkan pengelolaan lalu lintas, distribusi energi, dan perencanaan infrastruktur yang responsif terhadap kebutuhan masyarakat. Sistem berbasis AI juga akan digunakan untuk memprediksi pertumbuhan populasi dan dampaknya terhadap ruang kota, memungkinkan perencanaan yang lebih adaptif terhadap perubahan lingkungan dan sosial. Dengan perkembangan ini, AI akan menjadi alat yang esensial dalam menciptakan kota-kota cerdas yang lebih efisien, berkelanjutan, dan ramah bagi penghuninya.

Dalam perspektif kolaborasi antara AI dan arsitek di masa depan dipercaya akan semakin erat, menciptakan sinergi yang menggabungkan kecerdasan buatan dengan kreativitas manusia. AI akan menjadi alat bantu utama dalam eksplorasi desain, analisis performa bangunan, serta efisiensi material dan energi. Dengan teknologi seperti generative design, AI dapat menghasilkan berbagai alternatif desain yang memenuhi kriteria fungsional dan estetika, sementara arsitek tetap berperan dalam

menginterpretasikan dan menyempurnakan hasilnya agar sesuai dengan visi desain dan nilai-nilai budaya. Selain itu, AI akan mempercepat proses perancangan melalui otomatisasi tugas-tugas teknis seperti pemodelan 3D, analisis lingkungan, dan manajemen proyek berbasis data. Namun, peran arsitek tetap krusial dalam pengambilan keputusan strategis, inovasi, dan pemahaman konteks sosial serta emosional dalam desain. Dengan demikian, masa depan arsitektur bukan tentang AI menggantikan arsitek, tetapi bagaimana AI dan arsitek dapat berkolaborasi untuk menciptakan solusi desain yang lebih efisien, inovatif, dan berkelanjutan.

Secara keseluruhan, perkembangan AI menunjukkan peluang yang besar untuk mentransformasi praktik arsitektur menuju proses yang lebih efisien, adaptif, dan berbasis data. Namun, keberhasilan implementasinya tidak hanya ditentukan oleh kemajuan teknologi, melainkan juga oleh kesiapan sumber daya manusia, regulasi, serta kemampuan industri dalam mengintegrasikan AI secara bertanggung jawab. Dengan pendekatan yang tepat, AI berpotensi menjadi mitra strategis bagi arsitek dalam menghadapi tantangan desain dan pembangunan di masa depan.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini mengungkap bagaimana *Artificial Intelligence* (AI) telah berkembang dalam arsitektur, mulai dari sistem berbasis CAD hingga implementasi AI dalam generative design, smart buildings, dan perencanaan kota berbasis data. Studi kasus seperti *Autodesk Generative Design*, *The Edge di Amsterdam*, serta rekonstruksi digital *Notre-Dame* menunjukkan bahwa AI mampu meningkatkan efisiensi desain, mengoptimalkan struktur, serta mendukung prinsip keberlanjutan. Meskipun AI menawarkan inovasi dalam arsitektur, masih terdapat tantangan teknis dan hambatan adopsi yang perlu diatasi, termasuk resistensi industri serta regulasi terkait hak cipta dan etika desain berbasis AI.

Sebagai arah penelitian selanjutnya, penting untuk mengeksplorasi interaksi antara AI dan intuisi manusia dalam proses desain, serta bagaimana AI dapat berperan sebagai mitra kreatif arsitek dalam eksplorasi bentuk dan konsep baru. Selain itu, penelitian lebih lanjut dapat berfokus pada pemanfaatan AI dalam arsitektur berkelanjutan, termasuk optimalisasi material ramah lingkungan dan strategi desain pasif berbasis AI. Implikasi etis dan regulasi terkait penggunaan AI dalam arsitektur juga perlu dikaji, terutama dalam aspek hak cipta desain dan dampaknya terhadap peran arsitek di masa depan. Dengan terus berkembangnya teknologi,



penelitian ini membuka peluang bagi arsitektur yang lebih responsif, adaptif, dan inovatif di era digital.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Abioye, S. O., Oyedele, L. O., Akanbi, L., Ajayi, A., Davila Delgado, J. M., Bilal, M., Akinade, O. O., & Ahmed, A. (2021). Artificial intelligence in the construction industry: A review of present status, opportunities and future challenges. *Journal of Building Engineering*, 44, 103299. <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2021.103299>
- Ahmad, K., Maabreh, M., Ghaly, M., Khan, K., Qadir, J., & Al-Fuqaha, A. (2022). Developing future human-centered smart cities: Critical analysis of smart city security, Data management, and Ethical challenges. *Computer Science Review*, 43, 100452. <https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2021.100452>
- Albukhari, I. N. (2025). The role of artificial intelligence (AI) in architectural design: A systematic review of emerging technologies and applications. *Journal of Umm Al-Qura University for Engineering and Architecture*, 16(4), 1457–1476. <https://doi.org/10.1007/s43995-025-00186-1>
- Ali, D. M. T. E., Motuzienė, V., & Džiugaitė-Tumėnienė, R. (2024). AI-Driven Innovations in Building Energy Management Systems: A Review of Potential Applications and Energy Savings. *Energies*, 17(17), Article 17. <https://doi.org/10.3390/en17174277>
- Allal-Chérif, O. (2022). Intelligent cathedrals: Using augmented reality, virtual reality, and artificial intelligence to provide an intense cultural, historical, and religious visitor experience. *Technological Forecasting and Social Change*, 178, 121604. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121604>
- Ang, K. L.-M., Seng, J. K. P., Ngharamike, E., & Ijamaru, G. K. (2022). Emerging Technologies for Smart Cities' Transportation: Geo-Information, Data Analytics and Machine Learning Approaches. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 11(2), Article 2. <https://doi.org/10.3390/ijgi11020085>
- Angjeliu, G., Coronelli, D., & Cardani, G. (2020). Development of the simulation model for Digital Twin applications in historical masonry buildings: The integration between numerical and experimental reality. *Computers & Structures*, 238, 106282. <https://doi.org/10.1016/j.compstruc.2020.106282>
- Apanaviciene, R., Urbonas, R., & Fokaides, P. A. (2020). Smart Building Integration into a Smart City: Comparative Study of Real Estate Development. *Sustainability*, 12(22), Article 22. <https://doi.org/10.3390/su12229376>
- Artyushina, A. (2020). Is civic data governance the key to democratic smart cities? The role of the urban data trust in Sidewalk Toronto. *Telematics and Informatics*, 55, 101456. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2020.101456>
- Baduge, S. K., Thilakarathna, S., Perera, J. S., Arashpour, M., Sharafi, P., Teodosio, B., Shringi, A., & Mendis, P. (2022). Artificial intelligence and smart vision for building and construction 4.0: Machine and deep learning methods and applications. *Automation in Construction*, 141, 104440. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2022.104440>
- Bailey, E. T. (2024). *Interactive Evolutionary Generative Design in Augmented Reality* [UC Berkeley]. <https://escholarship.org/uc/item/6zm3q6zb>
- Bell, G. (2023). Spatial Computing, Artificial Intelligence, And the Future of Parametric Design. In *Architectonics and Parametric Thinking*. Routledge.
- Bernstein, P. (2025). *Machine Learning: Architecture in the age of Artificial Intelligence*. Routledge.
- Bourbonnais, S. (2024). *Architectural Design Instruments: Conditions of Appearance, Modes of Appropriation and Reconfigurations of Practices*. John Wiley & Sons.
- BuHamdan, S., Alwisy, A., & Bouferguene, A. (2021). Generative systems in the architecture, engineering and construction industry: A systematic review and analysis. *International Journal of Architectural Computing*, 19(3), 226–249. <https://doi.org/10.1177/1478077120934126>
- Buonamici, F., Carfagni, M., Furferi, R., Volpe, Y., & Governi, L. (2020). *Generative Design: An Explorative Study*. <https://doi.org/10.14733/cadaps.2021.144-155>
- Cotella, V. A. (2023). From 3D point clouds to HBIM:



- Application of Artificial Intelligence in Cultural Heritage. *Automation in Construction*, 152, 104936. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2023.104936>
- Debrah, C., Chan, A. P. C., & Darko, A. (2022). Artificial intelligence in green building. *Automation in Construction*, 137, 104192. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2022.104192>
- Dharmatanna, S. W. (2025). Bim Untuk Masa Depan Bangunan Bersejarah: Metode Dokumentasi Dan Permodelan Di Indonesia. *DEARSIP : Journal of Architecture and Civil*, 5(01), Article 01. <https://doi.org/10.52166/dearsip.v5i01.9180>
- Dharmatanna, S. W., & Redyantanu, B. P. (2025). Otak Dan Mata Virtual: Kolaborasi Ai Dalam Proses Perancangan Arsitektur Kota Visioner. In *Towards an AI-Native Campus: UK Petra x Kecerdasan Artifisial*. LPPM Petra. https://repository.petra.ac.id/21723/1/Publikasi1_15012_11809.pdf
- Dharmatanna, S. W., & Wijaya, E. S. (2024). Comparative Study Of Software Preferences And Building Typology In Architectural Design Studio. *Border: Jurnal Arsitektur*, 6(1), Article 1.
- Dharmatanna, S. W., & Wijaya, E. S. (2025a). Kisah Angin dan Matahari: Hasil Simulasi AI di Tangan Mahasiswa. In *Towards an AI-Native Campus: UK Petra x Kecerdasan Artifisial*. LPPM Petra. https://repository.petra.ac.id/21700/2/Publikasi4_22003_11818.pdf
- Dharmatanna, S. W., & Wijaya, E. S. (2025b). The Study of AI integrated Simulation in Building Information Modelling (BIM) Use at Architectural Design Studio. *Journal of Artificial Intelligence in Architecture*, 4(1), Article 1. <https://doi.org/10.24002/jarina.v4i1.9415>
- Dharmatanna, S. W., & Wijaya, E. S. (2026). Navigating the Architectural Education's Digital Transformation in Indonesia: AI, BIM, and Software Preferences in Design Studios. In C. Aigbavboa, B. Awuzie, D. Aghimien, A. E. Oke, & T. Omotayo (Eds.), *Facilitating Inclusivity in Multi-, Inter-, and Transdisciplinary Sustainable Built Environment Research in Emerging Economies* (pp. 1541–1550). Springer Nature Switzerland.
- https://doi.org/10.1007/978-3-032-08992-2_129
- dharmatanna, S. W., Wijaya, E. S., & Pramananda, I. P. B. (2025). Integrating Ai In Architectural Design Thinking: An Opportunity And Challenges Study In Indonesia Architectural Education. *MODUL*, 25(1), 55–63. <https://doi.org/10.14710/mdl.25.1.2025.55-63>
- Dharmatanna, S. W., Wijaya, E. S., & Tjahyana, A. J. T. (2026). Kecerdasan Buatan Untuk Manajemen Energi Dan Manajemen Lingkungan Menuju Kota Pintar. *Jurnal Kolaborasi Unpad*, 6(1), 78–85. <https://doi.org/10.54325/kolaborasi.v6i1.170>
- Ekanayaka Gunasinghalge, L. U. G., Alazab, A., & Talukder, Md. A. (2025). Artificial intelligence for energy optimization in smart buildings: A systematic review and meta-analysis. *Energy Informatics*, 8(1), 135. <https://doi.org/10.1186/s42162-025-00592-8>
- Emad, S., Aboulmaga, M., Wanas, A., & Abouaiana, A. (2025). The Role of Artificial Intelligence in Developing the Tall Buildings of Tomorrow. *Buildings*, 15(5), 749. <https://doi.org/10.3390/buildings15050749>
- Farzaneh, H., Malehmirchegini, L., Bejan, A., Afolabi, T., Mulumba, A., & Daka, P. P. (2021). Artificial Intelligence Evolution in Smart Buildings for Energy Efficiency. *Applied Sciences*, 11(2), Article 2. <https://doi.org/10.3390/app11020763>
- Ferro-Escobar, R., Vacca-González, H., & Gómez-Castillo, H. (2022). Smart and Sustainable Cities in Collaboration with IoT: The Singapore Success Case. In G. Marques, A. González-Briones, & J. M. Molina López (Eds.), *Machine Learning for Smart Environments/Cities: An IoT Approach* (pp. 213–243). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-97516-6_12
- Fox, M., & Bell, B. (2024). *The Evolution of Computation in Architecture*. Taylor & Francis.
- Gaha, I. S. (2023). Parametric Architectural Design for a New City Identity: Materials, Environments and New Applications. *Journal of Contemporary Urban Affairs*, 7(1), Article 1. <https://doi.org/10.25034/jicua.2023.v7n1-9>
- Gerber, D., Pantazis, E., Bogosian, B., Nahmad, A., & Miltiadis, C. (2022). *Computer-Aided*



- Architectural Design. Design Imperatives: The Future is Now: 19th International Conference, CAAD Futures 2021, Los Angeles, CA, USA, July 16–18, 2021, Selected Papers.* Springer Nature.
- Guibaud, A., Mindeguia, J.-C., Albuérne, A., Parent, T., & Torero, J. (2024). Notre-Dame de Paris as a validation case to improve fire safety modelling in historic buildings. *Journal of Cultural Heritage, Notre-Dame de Paris : A Multidisciplinary Scientific Site*, 65, 145–154. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2023.05.008>
- Han, L., Du, W., Xia, Z., Gao, B., & Yang, M. (2022). Generative Design and Integrated 3D Printing Manufacture of Cross Joints. *Materials*, 15(14), Article 14. <https://doi.org/10.3390/ma15144753>
- Hasan, Z., Haque, E., Khan, M. A. M., & Khan, M. S. (2024). Smart Ventilation Systems For Real-Time Pollution Control: A Review Of Ai-Driven Technologies In Air Quality Management. *Frontiers in Applied Engineering and Technology*, 1(01), Article 01. <https://doi.org/10.70937/faet.v1i01.4>
- He, W., & Chen, M. (2024). Advancing Urban Life: A Systematic Review of Emerging Technologies and Artificial Intelligence in Urban Design and Planning. *Buildings*, 14(3), Article 3. <https://doi.org/10.3390/buildings14030835>
- Huh, J., Sonn, J. W., Zhao, Y., & Yang, S. (2024). Who built Songdo, the “world’s first smart city?” questioning technology firms’ ability to lead smart city development. *Eurasian Geography and Economics*, 0(0), 1–18. <https://doi.org/10.1080/15387216.2024.2309879>
- Khan, A., Sohail, A., Zahoora, U., & Qureshi, A. S. (2020). A survey of the recent architectures of deep convolutional neural networks. *Artificial Intelligence Review*, 53(8), 5455–5516. <https://doi.org/10.1007/s10462-020-09825-6>
- Kierner, S., Kucharski, J., & Kierner, Z. (2023). Taxonomy of hybrid architectures involving rule-based reasoning and machine learning in clinical decision systems: A scoping review. *Journal of Biomedical Informatics*, 144, 104428. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2023.104428>
- Ko, J., Ennemoser, B., Yoo, W., Yan, W., & Clayton, M. J. (2023). Architectural spatial layout planning using artificial intelligence. *Automation in Construction*, 154, 105019. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2023.105019>
- Laohaviraphap, N., & Waroonkun, T. (2024). Integrating Artificial Intelligence and the Internet of Things in Cultural Heritage Preservation: A Systematic Review of Risk Management and Environmental Monitoring Strategies. *Buildings*, 14(12), Article 12. <https://doi.org/10.3390/buildings14123979>
- Lee, J. H., Ostwald, M. J., & Kim, M. J. (2021). Characterizing Smart Environments as Interactive and Collective Platforms: A Review of the Key Behaviors of Responsive Architecture. *Sensors*, 21(10), Article 10. <https://doi.org/10.3390/s21103417>
- Li, X., Xie, C., & Sha, Z. (2023). Design representation for performance evaluation of 3D shapes in structure-aware generative design. *Design Science*, 9, e27. <https://doi.org/10.1017/dsj.2023.25>
- Mazzetto, S. (2024). Integrating Emerging Technologies with Digital Twins for Heritage Building Conservation: An Interdisciplinary Approach with Expert Insights and Bibliometric Analysis. *Heritage*, 7(11), Article 11. <https://doi.org/10.3390/heritage7110300>
- Melendez, F. (2019). *Drawing from the Model: Fundamentals of Digital Drawing, 3D Modeling, and Visual Programming in Architectural Design*. John Wiley & Sons.
- Mouaddib, E. M., Pamart, A., Pierrot-Deseilligny, M., & Girardeau-Montaut, D. (2024). 2D/3D data fusion for the comparative analysis of the vaults of Notre-Dame de Paris before and after the fire. *Journal of Cultural Heritage, Notre-Dame de Paris : A Multidisciplinary Scientific Site*, 65, 221–231. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2023.06.012>
- Özerol, G., & Arslan Selçuk, S. (2023). Machine learning in the discipline of architecture: A review on the research trends between 2014 and 2020. *International Journal of Architectural Computing*, 21(1), 23–41. <https://doi.org/10.1177/14780771221100102>
- Öztürkoğlu, M. (2023). Predicting Various Architectural Styles Using Computer Vision Methods. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 8(2), Article 2. <https://doi.org/10.30785/mbud.1334044>
- Pan, Y., Zhu, M., Lv, Y., Yang, Y., Liang, Y., Yin, R., Yang, Y., Jia, X., Wang, X., Zeng, F., Huang, S., Hou, D., Xu, L., Yin, R., & Yuan, X.



- (2023). Building energy simulation and its application for building performance optimization: A review of methods, tools, and case studies. *Advances in Applied Energy*, 10, 100135. <https://doi.org/10.1016/j.adapen.2023.100135>
- Panchalingam, R., & Chan, K. C. (2021). A state-of-the-art review on artificial intelligence for Smart Buildings. *Intelligent Buildings International*. (world). <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17508975.2019.1613219>
- Parekh, R. (2024). Automating the design process for smart building technologies. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 23(02), 1213–1234. <https://doi.org/https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.23.2.2461>
- Rahbar, M., Mahdavinejad, M., Markazi, A. H. D., & Bemanian, M. (2022). Architectural layout design through deep learning and agent-based modeling: A hybrid approach. *Journal of Building Engineering*, 47, 103822. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.103822>
- Rane, N., Choudhary, S., & Rane, J. (2023a). Integrating ChatGPT, Bard, and Leading-edge Generative Artificial Intelligence in Architectural Design and Engineering: Applications, Framework, and Challenges (SSRN Scholarly Paper No. 4645595). Social Science Research Network. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4645595>
- Rane, N., Choudhary, S., & Rane, J. (2023b). Leading-edge Technologies for Architectural Design: A Comprehensive Review (SSRN Scholarly Paper No. 4637891). Social Science Research Network. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4637891>
- Redyantanu, B. P., & Dharmatanna, S. W. (2025). Dari Tekstual ke Visual: Memikirkan Kembali Proses Perancangan Arsitektur. In *Towards an AI-Native Campus: UK Petra x Kecerdasan Artifisial*. LPPM Petra. https://repository.petra.ac.id/21725/1/Publikasi1_15012_11806.pdf
- Regona, M., Yigitcanlar, T., Xia, B., & Li, R. Y. M. (2022). Opportunities and Adoption Challenges of AI in the Construction Industry: A PRISMA Review. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(1), Article 1. <https://doi.org/10.3390/joitmc8010045>
- Saad, S., Haris, M., Ammad, S., & Rasheed, K. (2024). AI-assisted Building Design. In *AI in Material Science*. CRC Press.
- Shahrabani, M. M. N., & Apanaviciene, R. (2024). An AI-Based Evaluation Framework for Smart Building Integration into Smart City. *Sustainability*, 16(18), Article 18. <https://doi.org/10.3390/su16188032>
- Sun, J., Yang, L., & Alnowibet, K. A. (2025). Optimizing structural resilience of composite smart structures using predictive artificial intelligence and Carrera unified formulation: A new approach to improve the efficiency of smart building construction. *Mechanics of Advanced Materials and Structures*, 33(1), 2436648. <https://doi.org/10.1080/15376494.2024.2436648>
- Takhmasib, M., Lee, H. J., & Yi, H. (2023). Machine-learned kinetic Façade: Construction and artificial intelligence enabled predictive control for visual comfort. *Automation in Construction*, 156, 105093. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2023.105093>
- Taye, M. M. (2023). Understanding of Machine Learning with Deep Learning: Architectures, Workflow, Applications and Future Directions. *Computers*, 12(5), Article 5. <https://doi.org/10.3390/computers12050091>
- Wijaya, E. S., & Dharmatanna, S. W. (2024). COMPREHENSIVE ANALYSIS ON BIM LEARNING IN ARCHITECTURE UNDERGRADUATE STUDENTS IN INDONESIA. *MODUL*, 24(2), 63–70. <https://doi.org/10.14710/mdl.24.2.2024.63-70>
- Wu, C.-J., Raghavendra, R., Gupta, U., Acun, B., Ardalani, N., Maeng, K., Chang, G., Aga, F., Huang, J., Bai, C., Gschwind, M., Gupta, A., Ott, M., Melnikov, A., Candido, S., Brooks, D., Chauhan, G., Lee, B., Lee, H.-H., ... Hazelwood, K. (2022). Sustainable AI: Environmental Implications, Challenges and Opportunities. *Proceedings of Machine Learning and Systems*, 4, 795–813.
- Yigitcanlar, T., & Cugurullo, F. (2020). The Sustainability of Artificial Intelligence: An Urbanistic Viewpoint from the Lens of Smart and Sustainable Cities. *Sustainability*, 12(20), Article 20. <https://doi.org/10.3390/su12208548>



KAJIAN PENGARUH DESAIN TERHADAP KENYAMANAN TERMAL PADA BANGUNAN GOR KONI BANDUNG JAWA BARAT

The Effect of Building Design on Thermal Comfort in the KONI Sports Hall, Bandung, Indonesia

Mochamad Akmal Alfarizi¹, Burhan Abdurrahman², Ramadona³

1) Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik Universitas Langlangbuana (akmalalfarizi38@gmail.com)

2) Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik Universitas Langlangbuana (abdulrohmanburhan@gmail.com)

3) Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik Universitas Langlangbuana (ramadona86architect@gmail.com)

ABSTRAK

Penelitian ini mengeksplorasi aspek kenyamanan termal di GOR KONI Bandung dengan menyoroti pentingnya kondisi lingkungan termal bagi atlet, penonton, dan masyarakat selama melakukan aktivitas fisik yang intens. Studi ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi termal bangunan serta menganalisis pengaruh desain bangunan terhadap tingkat kenyamanan termal pengguna. Penilaian dilakukan dengan mengukur parameter lingkungan termal dan mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhinya, seperti suhu dan kelembapan udara, ventilasi, serta tingkat kepadatan pengguna. Data dikumpulkan melalui pendekatan kuantitatif dengan melakukan pengukuran suhu dan kelembapan udara pada beberapa titik pengamatan dalam berbagai kondisi aktivitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lingkungan termal yang optimal sangat diperlukan dalam fasilitas olahraga guna meningkatkan performa dan pengalaman pengguna. Secara umum, kondisi termal memenuhi standar WHO (suhu 20–28°C dan kelembapan 40–70%), meskipun terdapat fluktuasi suhu yang cukup signifikan sepanjang hari. Temuan penelitian juga menunjukkan bahwa karakteristik desain bangunan, khususnya sistem ventilasi dan sirkulasi udara, berperan penting dalam menjaga kestabilan kondisi termal di dalam ruang. Oleh karena itu, optimalisasi desain bangunan melalui peningkatan efektivitas ventilasi alami maupun mekanis serta pemilihan material bangunan yang memiliki kemampuan mengurangi penyerapan panas menjadi aspek penting dalam meningkatkan kenyamanan termal. Rekomendasi dari penelitian ini meliputi perbaikan sistem ventilasi dan penggunaan material yang dapat mengurangi penyerapan panas guna meningkatkan kenyamanan termal. Secara keseluruhan, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengelola dan perancang fasilitas olahraga dalam menciptakan lingkungan termal yang lebih nyaman, sehat, dan berkelanjutan bagi atlet maupun penonton.

Kata-kata kunci: Desain Bangunan, GOR KONI Bandung, Kenyamanan, Termal

ABSTRACT

This research explores thermal comfort aspects at GOR KONI Bandung, highlighting its importance for athletes, spectators, and the community during intense physical activities. The study evaluates the current thermal conditions, measures users' comfort levels, and analyzes influencing factors such as temperature and humidity, ventilation, and user density. In addition, the study examines how building design characteristics, including the ventilation system, spatial configuration, and building envelope, contribute to the indoor thermal environment and influence users' thermal comfort. The findings indicate that an optimal thermal environment is essential in sports facilities to enhance performance and user experience. Data were collected using a quantitative approach by measuring temperature and humidity under various activity conditions. Measurements were conducted at several observation points to obtain representative thermal data and to evaluate variations in indoor environmental conditions throughout the day. Overall, the thermal conditions met WHO standards (temperature 20–28°C and humidity 40–70%), although there were significant temperature fluctuations throughout the day. Recommendations from this study include improving the ventilation system and using materials that reduce heat absorption to enhance thermal comfort. Overall, this research aims to provide solutions for creating a more comfortable environment for athletes and spectators at GOR KONI Bandung while providing practical references for the design and management of sports facilities with improved indoor environmental quality.

Keywords: Building Design, Comfort, GOR KONI Bandung, Thermal

Article History

Diterima (Received) : 24-03-2025
Diperbaiki (Revised) : 09-06-2025
Diterima (Accepted) : 30-06-2026



1. PENDAHULUAN

Olahraga merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi manusia pada saat ini, karena dapat membuat tubuh lebih sehat dan fisik yang lebih bugar. Olahraga dapat dilakukan di dalam maupun di luar bangunan. Kenyamanan merupakan hal utama yang harus diperhatikan bagi pengguna ruang, terutama kenyamanan pada bangunan GOR yang melakukan aktivitas berat yakni olahraga seperti basket, voli, senam, dan lain-lain (Syafira et al., 2022).

Kajian kenyamanan termal pada Gedung olahraga, seperti GOR (Gelanggang Olahraga) bulutangkis, sangat penting untuk memastikan kenyamanan pemain dan penonton Selama pertandingan berlangsung.

Pada umumnya, GOR bulutangkis digunakan untuk berbagai kegiatan yang membutuhkan tingkat aktifitas fisik yang tinggi, seperti pertandingan, Latihan, dan berbagai acara olahraga lainnya. Aktifitas yang intensif ini menghasilkan panas tubuh yang tinggi, sehingga kenyamanan termal di dalam ruangan harus dikelola dengan baik. Suhu yang terlalu panas atau yang terlalu dingin dapat mengganggu konsentrasi atlet, mengurangi performa, bahkan meningkatkan resiko cedera. Begitu juga penonton yang berada di dalam GOR akan lebih menikmati suasana pertandingan apabila kenyamanan termal tercapai dengan baik (Risdiyana & Widiyananto, 2023).

ASHRAE (*American Society of Heating Refrigerating Air Conditioning Engineer*) memberikan definisi kenyamanan termal sebagai kondisi pikir yang mengekspresikan tingkat kepuasan seseorang terhadap lingkungan termalnya. Namun, meskipun kenyamanan termal sangat penting, seringkali fasilitas olahraga, termasuk GOR bulutangkis, belum optimal dalam menciptakan lingkungan yang nyaman secara termal. Beberapa GOR mungkin menghadapi masalah suhu yang tidak stabil, kelembaban yang tinggi, atau sistem ventilasi yang kurang memadai, yang berujung pada tidak nyaman bagi pengguna. Oleh karena itu, perlu penelitian untuk mengetahui sejauh mana faktor termal seperti suhu, kelembaban, dan sirkulasi udara berpengaruh terhadap kenyamanan di dalam GOR bulutangkis (Hurnik et al., 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi termal di GOR bulutangkis KONI Bandung, mengukur sejauh mana faktor yang mempengaruhi kenyamanan atlet dan penonton, serta memberikan rekomendasi untuk meningkatkan kenyamanan termal dan fasilitas tersebut. Sebagaimana GOR KONI ini sendiri beralamat di Jl. Jakarta No.18,

Kacapiring, Kecamatan Batununggal, Kota Bandung, Jawa Barat 40271.

Permasalahan yang dikaji meliputi bagaimana kondisi termal bangunan berdasarkan parameter suhu udara, kelembapan relatif, dan ventilasi selama kegiatan berlangsung, bagaimana karakteristik desain bangunan berkontribusi terhadap terciptanya kenyamanan termal bagi atlet dan penonton, apakah terdapat perbedaan tingkat kenyamanan termal pada waktu penggunaan yang berbeda, serta aspek-aspek desain bangunan yang perlu diperbaiki atau ditingkatkan untuk mewujudkan kondisi termal yang optimal sesuai dengan standar kenyamanan termal.

Hasil penelitian ini dapat membantu menciptakan lingkungan yang lebih nyaman secara termal, sehingga mendukung kinerja fisik atlet dan kenyamanan penonton. Lingkungan termal yang sesuai dapat mengurangi risiko kesehatan, seperti dehidrasi, kelelahan akibat panas, atau ketidaknyamanan lainnya akibat kondisi termal yang buruk.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dipakai adalah kuantitatif. Pada penelitian ini mengangkat topik dengan landasan teori dan data tentang objek studi terkait dengan pengumpulan data dengan observasi langsung untuk mengambil suhu udara ($^{\circ}\text{C}$), dan Kelembaban (%).

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui pengukuran parameter termal berupa suhu udara dan kelembapan relatif menggunakan alat ukur termometer pada beberapa titik pengukuran di dalam GOR KONI Bandung untuk memperoleh data yang representatif terhadap kondisi termal ruang. Selain itu, dilakukan observasi langsung secara berkala selama beberapa hari untuk mengamati kondisi bangunan, aktivitas pengguna, sistem ventilasi, serta karakteristik lingkungan yang memengaruhi kenyamanan termal. Sementara itu, data sekunder diperoleh melalui studi literatur terhadap berbagai buku, standar, jurnal ilmiah, dan hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan teori, konsep, serta parameter kenyamanan termal sebagai dasar dalam menganalisis dan menginterpretasikan hasil penelitian.

Analisis data dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif digunakan untuk mengidentifikasi tema dan pola yang berkaitan dengan kondisi serta kenyamanan termal di dalam ruang berdasarkan hasil observasi. Sementara itu, analisis kuantitatif dilakukan terhadap data numerik



menggunakan metode statistik deskriptif dan statistik inferensial untuk mengetahui hubungan antara parameter lingkungan termal, seperti suhu dan kelembapan udara, dengan tingkat kenyamanan termal yang dirasakan oleh responden.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Objek Studi Kasus

Penelitian ini dilakukan di GOR Koni Bandung dengan dua kondisi yang berbeda, selama kegiatan berlangsung dan saat tidak ada kegiatan di dalam ruangan. Pada pengukuran ini yang diambil masing-masing ruang yang dianggap membutuhkan kenyamanan terhadap panas, pada pengukuran ini dilakukan terhadap ruang yang memiliki aktivitas manusia yang tinggi dengan ruang yang sering digunakan dan jumlah manusia yang padat.



Gambar 1: Saat Ada Kegiatan



Gambar 2: Saat Tidak Ada Kegiatan

3.2 Faktor Faktor Yang Mempengaruhi Kenyamanan Termal

Kenyamanan termal di dalam suatu bangunan, terutama di GOR (Gelanggang Olahraga), dipengaruhi oleh beberapa faktor utama. Faktor-faktor ini perlu dianalisis untuk memahami bagaimana kondisi termal di dalam ruangan dapat mendukung atau menghambat kenyamanan pengguna. Berikut adalah beberapa faktor utama yang mempengaruhi kenyamanan termal:

1. Suhu Udara

Suhu udara dalam ruangan merupakan faktor utama dalam kenyamanan termal. Menurut standar WHO, suhu yang ideal untuk kenyamanan termal berkisar antara 20-28°C. Suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan ketidaknyamanan dan meningkatkan risiko kelelahan akibat panas, sedangkan suhu yang terlalu rendah dapat menyebabkan ketidaknyamanan dan penurunan performa fisik bagi atlet serta penonton.

2. Kelembaban Udara

Kelembaban udara yang ideal berkisar antara 40-70% RH (Relative Humidity). Kelembaban yang terlalu

tinggi dapat meningkatkan rasa gerah dan memperlambat proses penguapan keringat, sedangkan kelembaban yang terlalu rendah dapat menyebabkan iritasi pada kulit dan saluran pernapasan.

3. Sirkulasi dan Ventilasi

Sistem ventilasi yang baik sangat penting untuk menjaga kenyamanan termal. Ventilasi alami seperti bukaan jendela dan ventilasi mekanis seperti kipas atau AC dapat membantu mengatur suhu dan kelembaban dalam ruangan. Ventilasi yang buruk dapat menyebabkan penumpukan panas dan mengurangi kualitas udara di dalam ruangan (Muhaimin, 2023).

4. Radiasi Termal dari Permukaan

Permukaan bangunan seperti lantai, dinding, dan atap dapat menyerap dan memancarkan panas. Penggunaan material dengan insulasi termal yang baik dapat membantu mengurangi efek panas berlebih dari radiasi matahari serta menjaga suhu dalam ruangan tetap stabil.

5. Kepadatan dan Aktifitas Pengguna

Jumlah orang yang berada di dalam ruangan dan aktivitas yang dilakukan berpengaruh terhadap kenyamanan termal. Aktivitas fisik yang intensif seperti bermain bulutangkis menghasilkan panas tubuh yang tinggi, yang dapat meningkatkan suhu dalam ruangan jika tidak diimbangi dengan sistem ventilasi yang baik.

Dengan mempertimbangkan faktor-faktor di atas, desain dan pengelolaan GOR KONI Bandung dapat ditingkatkan agar kenyamanan termal bagi atlet dan penonton lebih optimal. Solusi seperti peningkatan sistem ventilasi, pemilihan material yang mendukung insulasi termal, serta pengelolaan jumlah pengguna dalam ruangan dapat diterapkan untuk menciptakan kondisi termal yang lebih baik.

3.3 Layout Ruangan



Gambar 3: Layout dalam ruang GOR



Untuk kawasan yang diukur di area GOR berada di dekat pintu masuk dan dekat tribun dikarenakan lokasi tersebut memiliki lebih banyak orang yang dapat berpotensi menaikkan suhu dalam ruangan.

3.4 Waktu Pengukuran

Untuk melihat perubahan termal pada bangunan GOR Bulutangkis yang dipengaruhi saat adanya kegiatan dan tidak ada kegiatan. Pengukuran dilakukan dengan waktu yang berbeda-beda. Pada pengukuran terhadap bangunan GOR Bulutangkis dilakukan pada waktu pagi hari sehingga suhu rata-rata cenderung tidak terlalu panas. Pada siang hari kondisi udara sudah mulai terasa panas, dan menjelang sore kondisi udara mulai terasa dingin, pengukuran ini dilakukan pada pukul 09.00, 13.00 dan 14.00. Dilakukan pengukuran pada ruang utama GOR Bulutangkis, bagian penonton, dan koridor.

3.5 Hasil Pengukuran Suhu dan Pengolahan Data

Dari pengamatan yang dilakukan pada pengukuran saat adanya kegiatan di objek studi dan saat tidak ada kegiatan, terdapat perbedaan suhu yang tidak begitu signifikan diantara keduanya, namun pengukuran suhu diantara tiap area bervariasi yang dapat dilihat pada tabel 1 dan 2. Terbukti berdasarkan tabel data tersebut yang di ambil langsung dari lokasi GOR KONI Bandung sudah mencukupi, menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) *World Health Organization* untuk suhu dari 20-28°C dan kelembaban relatif di 40-70%.

Berikut adalah data tabel pengukuran suhu dan kelembabannya pada saat ada kegiatan

Tabel 1: Data-data Termal Saat Ada Kegiatan

Jam	Ruang	Suhu	Kelembapan
09.00 - 10.00	Lapangan dan Kursi Penonton	26°C	50%
	Kolidor Utama	32°C	59%
Jam	Ruang	Suhu	Kelembapan
11.00 - 12.00	Lapangan dan Kursi Penonton	27°C	49%
	Kolidor Utama	33°C	60%
Jam	Ruang	Suhu	Kelembapan
13.00 - 14.00	Lapangan dan Kursi Penonton	28°C	51%
	Kolidor Utama	32°C	62%
Jam	Ruang	Suhu	Kelembapan
15.00 - 16.00	Lapangan dan Kursi Penonton	26°C	52%
	Kolidor Utama	32°C	62%

Dan berikut adalah data tabel pengukuran suhu dan kelembabannya pada saat tidak ada kegiatan :

Tabel 2: Data-data Termal Saat Tidak Ada Kegiatan

Jam	Ruang	Suhu	Kelembapan
09.00 - 10.00	Lapangan dan Kursi Penonton	30°C	48%
	Kolidor Utama	27°C	59%
Jam	Ruang	Suhu	Kelembapan
11.00 - 12.00	Lapangan dan Kursi Penonton	32°C	45%
	Kolidor Utama	30°C	55%
Jam	Ruang	Suhu	Kelembapan
13.00 - 14.00	Lapangan dan Kursi Penonton	31°C	46%
	Kolidor Utama	28°C	57%
Jam	Ruang	Suhu	Kelembapan
15.00 - 16.00	Lapangan dan Kursi Penonton	30°C	48%
	Kolidor Utama	27°C	59%

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian, kenyamanan termal di GOR KONI Bandung dipengaruhi oleh faktor suhu, kelembaban, dan sistem ventilasi. Secara keseluruhan, kondisi termal di dalam GOR masih berada dalam kisaran yang sesuai dengan standar WHO, yaitu suhu antara 20-28°C dan kelembaban 40-70%. Namun, terjadi perubahan suhu yang cukup signifikan sepanjang hari, terutama saat kegiatan berlangsung, yang dapat berdampak pada kenyamanan atlet dan penonton. Selain itu, sirkulasi udara dan sistem ventilasi masih memerlukan peningkatan agar kenyamanan termal di dalam ruangan dapat lebih optimal.

5. SARAN

1. Peningkatan Sistem Ventilasi
Memasang sistem ventilasi yang lebih efektif, seperti memperbesar bukaan jendela untuk memaksimalkan ventilasi alami atau menambahkan exhaust fan, guna meningkatkan sirkulasi udara dalam ruangan.
2. Pemilihan Material yang Mendukung Kenyamanan Termal, menggunakan bahan bangunan yang memiliki kemampuan menyerap dan meredam panas dengan baik, seperti atap berinsulasi termal, untuk membantu menjaga suhu dalam ruangan tetap nyaman, terutama pada siang hari.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Hurnik, M., Ferdyn-Grygierek, J., Kaczmarczyk, J., & Koper, P. (2023). Thermal Diagnosis of Ventilation and Cooling Systems in a Sports Hall—A Case Study. *Buildings*, 13(5). <https://doi.org/10.3390/buildings13051185>



- Muhaimin, M. (2023). Urgensi Kenyamanan Termal dalam Perspektif Pembelajaran. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi*, 7(1), 23–32. <https://doi.org/10.29408/geodika.v7i1.6451>
- Risdiyana, D., & Widiyananto, E. (2023). Identifikasi Faktor Lingkungan Kenyamanan Termal Pada Ruang Aula Di Gedung Ruang Kreatif Ahmad Djuhara Cirebon. *Jurnal Arsitektur*, 15(1), 5–10. <https://doi.org/10.59970/jas.v15i1.49>
- Syafira, F. H., Mufida, E., & Hady, M. (2022). Penghawaan Alami Untuk Kenyamanan Termal Pada Kasus Bangunan GOR Bambu Runcing Di Temanggung. *Sakapari*, 418–429.



TRANSFORMASI NILAI ALAM KE DALAM ARSITEKTUR: PENDEKATAN INTANGIBLE METAPHOR PADA PERANCANGAN MUSEUM ZOOLOGI

Transforming Natural Values into Architecture: An Intangible Metaphor Approach to Zoological Museum Design

Arafatul Liza¹, Qurratul Aini²

1) Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik UNMUHA (arafatulliza@gmail.com)

2) Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik UNMUHA (qurratul.aini@gmail.com)

ABSTRAK

Indonesia, khususnya Provinsi Aceh, memiliki keanekaragaman fauna yang sangat tinggi. Wilayah ini menjadi habitat bagi berbagai spesies endemik yang telah punah maupun terancam punah. Hal tersebut idealnya menjadi pengetahuan bagi masyarakat, dengan cara memperkenalkan atau bahkan mengkaji kekayaan fauna tersebut. Namun demikian, hal ini belum didukung dengan sarana prasarana yang memadai. Keterbatasan fasilitas pembelajaran dan penelitian fauna membuka pertanyaan penelitian “Bagaimana menghadirkan sebuah wadah yang dapat memfasilitasi fungsi edukasi, riset serta rekreasi secara paralel?” Menanggapi permasalahan tersebut, penelitian ini menghadirkan konsep perancangan museum Zoologi dengan pendekatan transformasi nilai alam ke dalam arsitektur. Kehadiran museum ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran serta kepedulian masyarakat terhadap urgensi pelestarian fauna dan ekosistem lingkungan. Metode penelitian berupa *architectural design based* dengan pendekatan *intangible metaphor*, dimana penerjemahan nilai-nilai abstrak dari alam seperti filosofi keseimbangan, harmoni, siklus kehidupan, dan prinsip keberlanjutan diterapkan ke dalam elemen fisik arsitektur. Hasil perancangan menunjukkan bahwa implementasi tema tersebut diwujudkan melalui komposisi massa bangunan yang tersusun bertahap dari skala rendah ke tinggi sebagai bentuk representasi visual dari siklus kehidupan fauna. Selain itu, pemanfaatan material alami diaplikasikan untuk memperkuat interaksi dan hubungan emosional antara manusia dengan alam, serta pengolahan tata ruang yang dinamis sekaligus eksploratif demi menciptakan pengalaman edukatif yang mendalam bagi pengunjung. Melalui pendekatan ini, museum diharapkan mampu menjadi pusat edukasi zoologi yang representatif sekaligus menjadi simbol harmonisasi hubungan manusia dan alam yang berkelanjutan.

Kata-kata kunci: Arsitektur Metafora, Banda Aceh, *Intangible Metaphor*, Museum Zoologi

ABSTRACT

Indonesia, particularly the province of Aceh, boasts an exceptionally high diversity of fauna. This region serves as a habitat for various endemic species, some of which are extinct or endangered. Ideally, this should be brought to the public's attention by introducing or even studying this rich fauna. However, this effort has not yet been supported by adequate infrastructure. The limited facilities for wildlife education and research raise the research question: “How can we create a space that facilitates education, research, and recreation simultaneously?” In response to this issue, this study presents a design concept for a zoological museum that incorporates the transformation of natural values into architecture. The museum aims to raise public awareness and foster a sense of responsibility regarding the urgency of wildlife and ecosystem conservation. The research method employs an architectural design-based approach using the *Intangible Metaphor* framework, in which abstract values from nature—such as the philosophy of balance, harmony, the life cycle, and the principle of sustainability—are translated into physical architectural elements. The design results demonstrate that these themes are realized through a building mass composition arranged in a gradual progression from low to high scales, serving as a visual representation of the fauna's life cycle. In addition, natural materials are used to strengthen the interaction and emotional connection between humans and nature, and the spatial design is both dynamic and exploratory, aiming to create a profound educational experience for visitors. Through this approach, the museum is expected to serve as a leading center for zoological education while also symbolizing the harmonious and sustainable relationship between humans and nature.

Keywords: Architectural Metaphor, Banda Aceh, *Intangible Metaphor*, Zoological Museum

Article History

Diterima (Received)	: 20-01-2026
Diperbaiki (Revised)	: 26-06-2026
Diterima (Accepted)	: 30-06-2026



1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan keanekaragaman hayati yang sangat tinggi, dengan sekitar 350.000 jenis fauna yang hidup secara alami (McNeely et al., 1990). Namun, menurut laporan *IUCN Red List* (2023-2024), sebanyak 1.217 spesies hewan di Indonesia kini terancam punah akibat perburuan dan berkurangnya habitat alami. Salah satu wilayah penting bagi pelestarian fauna adalah Taman Nasional Gunung Leuser (TNGL) di Aceh, yang menjadi habitat bagi berbagai satwa langka seperti gajah, harimau, badak, orangutan, dan kedih. Meskipun memiliki kekayaan fauna yang luar biasa, sarana edukasi dan penelitian mengenai satwa di Aceh masih sangat terbatas. Edukasi masyarakat umumnya hanya diperoleh melalui kunjungan lapangan yang tidak dapat diakses oleh semua kalangan, sehingga kesadaran terhadap pelestarian fauna masih rendah.

Minimnya sarana pembelajaran dan riset mengenai fauna memicu sebuah urgensi akademis: bagaimana membangun sebuah media atau wadah yang mampu mengintegrasikan fungsi edukasi, penelitian, dan hiburan secara bersamaan? Guna menjawab permasalahan tersebut, dibutuhkan sebuah wadah edukatif yang mampu memperkenalkan dan melestarikan pengetahuan tentang fauna Indonesia kepada masyarakat luas. Penelitian ini bertujuan untuk mengusulkan tipologi bangunan museum yang memiliki nilai fungsi edukatif-rekreatif. Desain Museum terkait fauna, yaitu Zoologi diharapkan mampu mengintegrasikan fungsi pembelajaran, penelitian dan rekreasi dengan pendekatan transformasi nilai alam ke dalam bentuk arsitektur. Proyek ini diproyeksikan sebagai media untuk menggugah kesadaran dan kepedulian publik akan pentingnya menjaga kelestarian satwa serta ekosistemnya.

Dikaitkan dengan konteks lingkungan yaitu Aceh dan dengan penekanan Banda Aceh sebagai ibukota Provinsi maka museum zoologi yang akan digagas konsep perancangannya ini mengambil tapak di Kota Banda Aceh dengan klasifikasi nasional dikarenakan koleksi fauna yang dibahas tidak hanya terkait fauna yang ada di Aceh melainkan mengambil beberapa koleksi fauna lainnya di Indonesia untuk memperkaya khasanah pengetahuan fauna nasional. Oleh karena itu, Museum Zoologi Nasional di Aceh diharapkan menjadi pusat edukasi, rekreasi, dan penelitian pada satu wadah bangunan dengan menerapkan pendekatan transformasi nilai alam ke dalam arsitektur melalui tema *intangible metaphor*.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pendekatan arsitektur metafora banyak diterapkan pada bangunan museum untuk memperkuat identitas dan makna bangunan (Ibrahim & Purwantiasning, n.d.), (Sudibyo et al., n.d.), (Aguspriyanti et al., 2023), (Rizky et al., 2022), (Khansyah & Aqli, 2023), (Permatasari & Sakina, 2025). Contohnya adalah Museum Solomon R. Guggenheim yang menggunakan metafora bentuk spiral cangkang nautilus, Imperial War Museum yang memetaforakan pecahan dunia akibat perang, serta Jewish Museum yang menerjemahkan pengalaman sejarah melalui bentuk dan konfigurasi ruang. Berdasarkan kajian tersebut, pendekatan *intangible metaphor* dipilih dalam perancangan Museum Zoologi Nasional untuk menerjemahkan nilai-nilai alam dan siklus kehidupan ke dalam bentuk, ruang, dan pengalaman arsitektural yang dapat dirasakan oleh pengunjung.

Perancangan Museum Zoologi Nasional di Aceh mengusung tema “Transformasi Nilai Alam ke dalam Arsitektur: Pendekatan Intangible Metaphor”, yaitu pendekatan yang mentransformasikan nilai-nilai alam seperti keseimbangan, harmoni, dan keberlanjutan ke dalam bentuk, ruang, serta suasana bangunan. Melalui pendekatan ini, arsitektur tidak hanya dipahami sebagai bentuk fisik, tetapi juga sebagai media yang mempresentasikan makna dan filosofi alam. Pendekatan ini menjadikan museum ini bukan sekadar tempat edukasi zoologi, melainkan simbol hubungan manusia dengan alam yang harmonis dan berkelanjutan. Permasalahan utama dalam perancangan ini meliputi bagaimana merancang Museum Zoologi Nasional di Aceh sesuai standar fungsi edukatif-rekreatif serta bagaimana menerapkan pendekatan *intangible metaphor* sebagai wujud transformasi nilai-nilai alam dalam arsitektur.

Melalui penerapan tema dan pendekatan tersebut, tujuan utama dari perancangan museum ini tidak sekadar menyediakan ruang fisik, melainkan menciptakan sebuah media edukasi, penelitian, dan rekreasi yang berjalan beriringan. Pada akhirnya, penerapan konsep arsitektur ini diarahkan untuk menggugah kepekaan publik akan pentingnya menjaga kelestarian satwa dan habitat alamnya. Untuk detailnya tujuan perancangan Museum Zoologi ini adalah:

- Merancang fasilitas museum zoologi yang mampu mewadahi fungsi edukasi, penelitian, konservasi, dan rekreasi.
- Meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pelestarian fauna Indonesia, khususnya fauna yang terancam punah.



- c. Menerapkan pendekatan Intangible Metaphor sebagai media transformasi nilai-nilai alam ke dalam arsitektur.
- d. Menciptakan pengalaman ruang yang edukatif, reflektif, dan komunikatif bagi pengunjung.
- e. Menghasilkan bangunan yang menjadi landmark edukasi dan konservasi fauna di Kota Banda Aceh.

2. STUDI LITERATUR

Menurut Antoniades dalam *Poetics of Architecture* (1990), metafora dalam arsitektur merupakan proses penerjemahan makna dari suatu objek, gagasan, atau fenomena ke dalam bentuk arsitektur untuk menghasilkan pengalaman dan pemahaman baru. Antoniades membagi metafora menjadi tiga jenis, yaitu *tangible metaphor*, *intangible metaphor*, dan *combined metaphor*. Pendekatan ini memungkinkan arsitektur tidak hanya dilihat sebagai bentuk fisik, tetapi juga sebagai media penyampai pesan tentang kehidupan, alam, dan keberlanjutan ekosistem. *Intangible metaphor* merupakan metafora yang berasal dari nilai, ide, filosofi, atau konsep abstrak yang tidak memiliki bentuk fisik secara langsung. Dalam perancangan Museum Zoologi Nasional Banda Aceh, pendekatan ini digunakan untuk menerjemahkan nilai keseimbangan alam, siklus kehidupan, keberlanjutan, dan hubungan manusia dengan lingkungan ke dalam tata massa, ruang, material, dan pengalaman arsitektural.

Prinsip-Prinsip Penerapan Tema

- a. Mentrasfer makna dari nilai-nilai alam ke dalam bentuk arsitektur.
- b. Melihat objek desain sebagai representasi nilai kehidupan, keseimbangan, dan keberlanjutan.
- c. Menghadirkan pengalaman ruang yang dapat dirasakan melalui bentuk, cahaya, tekstur, dan warna.
- d. Menjadi media pemindahan informasi, pesan atau gagasan.
- e. Menjadikan arsitektur sebagai media komunikasi antara manusia dan alam.

Prinsip ini menjadikan museum tidak hanya berfungsi sebagai tempat edukasi zoologi, tetapi juga ruang yang menyampaikan makna filosofis kepada pengunjung.

Jenis Metafora yang Digunakan

Jenis metafora yang diterapkan adalah Intangible Metaphor (metafora abstrak), karena berangkat dari konsep yang tidak terlihat seperti siklus kehidupan

dan keseimbangan alam. Nilai-nilai tersebut diterjemahkan menjadi pengalaman ruang yang menggambarkan dinamika kehidupan fauna dan lingkungan.

Penerapan Tema pada Desain

- a. Konsep Bentuk: diwujudkan melalui pengolahan bentuk, ruang, dan material bangunan. Bentuk massa bangunan disusun bertahap dari kecil ke besar dengan bentuk yang serupa sebagai metafora siklus kehidupan dan pertumbuhan fauna.
- b. Material dan Tampilan: Penggunaan material alami seperti batu alam, kayu, dan rotan memperkuat kesan harmonis serta mencerminkan hubungan manusia dengan alam.
- c. Konsep Ruang: Tata ruang dirancang dinamis dengan konsep *variable space with surprise* untuk menciptakan pengalaman eksploratif bagi pengunjung.
- d. Desain museum tidak meniru alam secara langsung, tetapi merepresentasikan nilai keseimbangan, harmoni, dan keberlanjutan dalam arsitektur.

Makna Arsitektural

Melalui pendekatan *Intangible Metaphor*, museum ini menjadi simbol transformasi nilai-nilai alam ke dalam bentuk arsitektur yang berjiwa. Setiap elemen bangunan—mulai dari bentuk, material, hingga tata ruang—mewakili hubungan harmonis antara manusia dan alam, serta menanamkan kesadaran akan pentingnya pelestarian kehidupan dan ekosistem.

Penerapan metafora abstrak terlihat pada komposisi massa bangunan yang disusun dari rendah ke tinggi dengan bentuk serupa sebagai representasi siklus kehidupan fauna, serta pengolahan ruang yang bersifat dinamis dan eksploratif. Penggunaan material alami seperti batu alam, kayu, dan rotan memperkuat karakter bangunan sebagai wujud harmonisasi antara arsitektur dan lingkungan sekitar. Pendekatan *Intangible Metaphor* memungkinkan bangunan menyampaikan pesan ekologis secara lebih mendalam, melalui simbolisme abstrak dan keheningan ruang yang mendekatkan manusia dengan alam. Melalui pendekatan ini simbolisme abstrak tersebut mengubah struktur fisik menjadi narasi yang mampu menggugah kesadaran lingkungan para pengunjungnya.



3. METODOLOGI

Metode perancangan digunakan untuk memberikan arah yang jelas dan sistematis dalam proses perancangan Museum Zoologi Nasional di Banda Aceh. Pendekatan ini bertujuan agar setiap tahapan perancangan memiliki dasar yang rasional, terukur, dan dapat dipertanggungjawabkan. Tahapan pertama dalam metode perancangan adalah pengumpulan data. Proses ini dilakukan dengan mengidentifikasi kebutuhan dan fungsi ruang berdasarkan aktivitas utama di Kawasan Ulee Lheue. Data yang dikumpulkan mencakup kondisi konsep tapak, konsep lingkungan, konsep tata massa dan bentuk, konsep tata ruang dan sirkulasi, material dan tampilan bangunan. Selain itu, dilakukan pula pengumpulan data standar fasilitas kebutuhan ruang. Hasil pengumpulan data ini menjadi dasar dalam menentukan tata letak ruang luar dan dalam bangunan. Tahapan kedua adalah analisis tapak dan kebutuhan ruang dari data yang telah dikumpulkan.

Kawasan Ulee Lheue dipilih sebagai lokasi perancangan karena memiliki aksesibilitas yang baik melalui Jalan Ulee Lheue sebagai jalan arteri primer Kota Banda Aceh. Kawasan ini juga berada dekat dengan Pelabuhan Ulee Lheue yang menjadi salah satu gerbang masuk wisatawan ke Kota Banda Aceh. Selain itu, berdasarkan RTRW Kota Banda Aceh, kawasan ini termasuk dalam zona pengembangan pariwisata sehingga mendukung keberadaan museum sebagai fasilitas edukasi dan wisata. Kondisi lingkungan yang berdekatan dengan laut serta memiliki potensi view yang baik turut mendukung terciptanya pengalaman ruang yang sesuai dengan konsep perancangan dengan luas lahan $\pm 14.104 \text{ m}^2$ (1,4 Ha).



Gambar 1: Peta Lokasi
Sumber : Google Maps, 2024

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

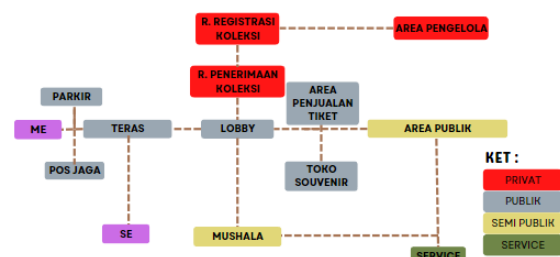
Konsep perancangan Museum Zoologi Nasional di Banda Aceh diangkat dari gagasan bahwa arsitektur tidak hanya berfungsi sebagai wadah aktivitas, tetapi juga sebagai media penyampai nilai dan makna. Museum ini dirancang dengan tema *Transformasi Nilai Alam ke dalam Arsitektur* melalui pendekatan *intangible metaphor*, yaitu pendekatan yang menerjemahkan nilai-nilai abstrak alam ke dalam bentuk, ruang, dan bangunan. Hasil dan pembahasan akan dibagi menjadi beberapa yaitu analisis fungsional dan organisasi ruang, kondisi eksisting tapak, analisis iklim, view, serta kebisingan dan pencapaian. Semua analisis tersebut menghasilkan sintesis yang dijabarkan dalam beberapa konsep, yaitu konsep penerapan tema dan ide desain, konsep tapak dan organisasi ruang, tata massa dan bentuk, serta tata ruang dan sirkulasi.

4.1 Analisis Fungsional dan Organisasi Ruang

Organisasi ruang yang terjadi berhubungan erat dengan pola sirkulasi pada bangunan. Perencanaan sirkulasi harus memperhatikan:

- Kenyamanan manusia
- Keamanan koleksi
- Pencapaian

Berikut adalah organisasi ruang Museum Zoologi Nasional:



Skema 1: Organisasi Ruang Makro

4.2 Eksisting Tapak

Lokasi perancangan Museum Zoologi Nasional di Banda Aceh berada di daerah ulee-lheue, kecamatan Meraxa, Kota Banda Aceh. Kawasan ini merupakan kawasan pariwisata yang berdekatan dengan pelabuhan Ulee Lheue yang merupakan salah satu area kedatangan pengunjung dari Pulau Weh. Selain itu area ini dekat dengan salah satu atraksi wisata tsunami yaitu Masjid Baiturrahim dan tidak jauh dari pusat kota yang berjarak $\pm 3 \text{ km}$.



Gambar 2: Lokasi dan batasan site
Sumber : Adaptasi Google Map, 2024

4.3 Analisis Iklim

Dilewati oleh garis khatulistiwa, hampir seluruh wilayah Indonesia termasuk aceh merupakan kawasan dengan iklim tropis. Berdasarkan data Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Tahun 2024, Kota Banda Aceh memiliki suhu rata-rata 26–32°C dengan kelembaban udara yang tinggi serta curah hujan tahunan yang cukup besar. Kondisi iklim tersebut menjadi pertimbangan utama dalam perancangan bangunan. Hal tersebut dapat mempengaruhi kenyamanan pada sebuah bangunan yang didalamnya terdapat pemakai melakukan aktivitasnya. Rancangan sebuah gedung sangat perlu diperhatikan terhadap iklim seperti sinar matahari dengan tingkat radiasi yang tinggi. Begitu pula dengan hujan dan angin.

Dalam perancangan ini, respons terhadap iklim tidak hanya dipahami sebagai upaya teknis untuk mencapai kenyamanan termal dan perlindungan bangunan, tetapi juga sebagai bagian dari penerapan tema *intangible metaphor* yang mentransformasikan nilai-nilai alam ke dalam arsitektur. Respons terhadap paparan sinar matahari yang tinggi diwujudkan melalui penggunaan secondary skin, kaca double glass, dan pengaturan bukaan yang terkontrol. Elemen-elemen ini tidak hanya berfungsi sebagai pelindung koleksi dan pengendali suhu ruang, tetapi juga merepresentasikan nilai keseimbangan antara cahaya dan bayangan.

Curah hujan yang tinggi direspon melalui penerapan sistem *rain water harvesting*, penggunaan grass block, serta lubang biopori. Strategi ini merepresentasikan nilai keberlanjutan dan siklus alam, di mana air hujan tidak dibuang sebagai limbah, melainkan dimanfaatkan kembali untuk kebutuhan bangunan dan lingkungan. Pendekatan ini selaras dengan tema *Intangible Metaphor* yang menekankan

konsep siklus kehidupan dan hubungan timbal balik antara manusia dan alam. Sementara itu, arah dan kecepatan angin yang cukup kuat direspon melalui pengolahan bentuk massa bangunan yang bertahap dan tidak masif, penerapan ventilasi silang, serta pemanfaatan void sebagai pengalir udara vertikal.

4.4 Analisis View

Analisis view pada perancangan Museum Zoologi Nasional di Banda Aceh bertujuan untuk mengidentifikasi potensi visual dari dan ke dalam tapak, serta menentukan strategi perancangan agar bangunan mampu berfungsi sebagai objek edukatif sekaligus landmark kawasan. Lokasi tapak yang berada di kawasan Ulee Lheue, berdekatan dengan sungai (Krueng Arasan), laut, serta jalur utama menuju pelabuhan, memiliki potensi pandangan yang kuat baik dari sisi pengunjung maupun lingkungan sekitar. View menuju tapak berasal dari beberapa arah utama, terutama dari jalan arteri primer Ulee Lheue yang memiliki intensitas lalu lintas tinggi. Oleh karena itu, bangunan museum dirancang dengan ketinggian dan komposisi massa yang menonjol agar mudah dikenali dari jarak jauh. Pengolahan massa bangunan yang bertahap dari rendah ke tinggi menciptakan siluet bangunan yang dinamis dan menarik perhatian, sekaligus menjadi penanda visual kawasan pariwisata dan budaya.



Gambar 3: Analisis View
Sumber : Analisis, 2024

4.5 Analisis Pemintakatan (Zona)

Penzoning bertujuan untuk memaksimalkan keterkaitan hubungan antar kegiatan dan fungsi sehingga pola hubungan dan organisasi ruang menjadi efektif. Berdasarkan analisis fungsional dan organisasi ruang yang telah dilakukan sebelumnya pada subbab 4.1 sebelumnya, zona dibagi menjadi empat yaitu publik, semi publik, privat dan servis. Empat hirarki zona tersebut kemudian dipetakan dalam tapak yang menghasilkan zona secara

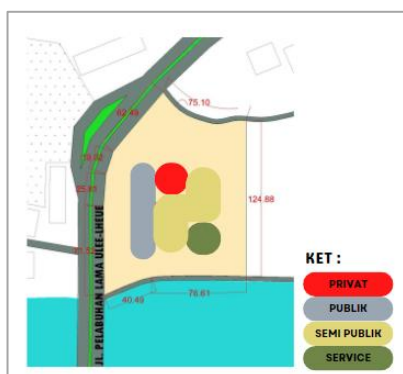


horizontal yaitu hubungan antara fungsi dan tapak secara mendatar, yaitu peletakan bangunan dan area bongkar muat barang (*loading dock*). Pembagian empat zona tersebut kemudian juga dipetakan pada bangunan sehingga menghasilkan konsep hirarki secara vertikal pada bangunan, dimana lantai satu merupakan zona publik, lantai dua merupakan perpaduan zona privat (area pengelola) dan semi publik, sedangkan zona servis terdapat di setiap lantai. Secara kegiatan fungsional pembagian zona terdiri sebagai berikut:

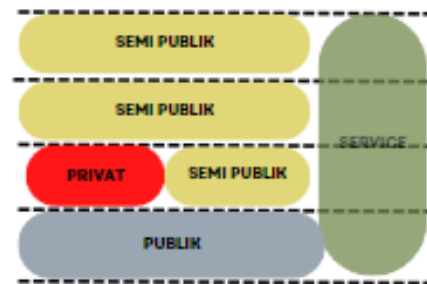
- Zona publik**
Zona publik terdiri dari ruang penjualan tiket, lobby, mushala, cafetaria dan toko souvenir.
- Zona semi publik**
Pada Museum Zoologi Nasional di Banda Aceh yang termasuk zona ini yaitu, ruang informasi, ruang pameran, ruang penelitian, perpustakaan, ruang edukasi, dan juga ruang audio visual.
- Zona privat**
privat ini pada Museum Zoologi Nasional di Banda Aceh meliputi, ruang kepala museum, ruang sekretaris, ruang rapat, dan ruang lainnya.
- Zona servis**
Zona ini pada Museum Zoologi Nasional di Banda Aceh meliputi, toilet, ruang keamanan, ruang control dan juga pantry.



Gambar 4: Zoning Makro



Gambar 5: Zoning Horizontal



Gambar 6: Zoning Vertikal

4.6 Program Ruang

Program ruang Museum Zoologi Nasional di Banda Aceh disusun berdasarkan kebutuhan fungsi utama museum sebagai sarana edukasi, penelitian, rekreasi, dan pengelolaan bangunan. Program ruang terdiri atas beberapa zona, yaitu zona publik, zona semi publik, zona privat, dan zona servis. Zona publik meliputi area parkir, lobby, ruang penjualan tiket, toko souvenir, kafe, dan mushalla yang berfungsi sebagai area penerima dan pelayanan pengunjung. Zona semi publik terdiri atas ruang pameran, perpustakaan, ruang audio visual, ruang seminar, ruang edukasi, serta fasilitas pendukung lainnya yang menjadi wadah utama kegiatan edukasi dan rekreasi. Zona privat meliputi kantor pengelola dan ruang kerja staf yang memiliki akses terbatas untuk mendukung kegiatan administrasi dan operasional museum. Sementara itu, zona servis terdiri atas KM/WC, ruang utilitas, dan fasilitas penunjang lainnya yang berfungsi mendukung kelancaran operasional bangunan. Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan ruang, total luas bangunan Museum Zoologi Nasional mencapai 8.274,84 m² yang kemudian dibulatkan menjadi 8.275 m². berikut adalah rekapitulasi dari hasil perhitungan program ruang.

Tabel 1 Rekapitulasi Jumlah Program Ruang

No	Zona	Luas Total
1	Zona Publik	539.2 M ²
2	Zona Semi Publik	4,520.96 M ²
3	Zona Privat	653,9 M ²
4	Zona Servis	1.704.78 M ²
5	Parkir	856 M ²
Jumlah		8.274.84 M ²
		Dibulatkan 8.275 M ²

4.6 Konsep Penerapan Tema dan Ide Desain

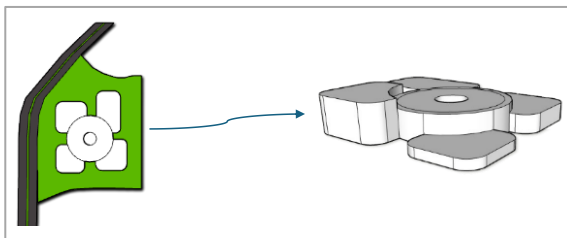
Berdasarkan tema *intangible metaphor* yaitu sesuatu yang tidak dimunculkan dalam bentuk arsitekturnya melainkan diwujudkan dalam konsep



yang berangkat dari sesuatu yang abstrak dan tak terlihat. Sehingga Konsep penerapan perancangan museum ini adalah mewujudkan hubungan harmonis antara manusia, fauna, dan alam melalui pengalaman ruang yang edukatif dan reflektif. Museum tidak dirancang untuk meniru bentuk fauna atau alam secara langsung, melainkan mengekspresikan filosofi kehidupan dan dinamika alam secara abstrak. Dengan demikian, bangunan diharapkan mampu membangun kesadaran ekologis pengunjung sejak memasuki kawasan hingga menjelajahi seluruh ruang pameran.

4.7 Konsep Tata Massa dan Bentuk

Tata massa bangunan dirancang sebagai massa tunggal yang terfragmentasi secara bertahap, dengan prinsip bentuk yang sama namun memiliki perbedaan ukuran. Penyusunan massa dari skala rendah ke tinggi dimaknai sebagai representasi siklus kehidupan dan pertumbuhan fauna, mulai dari kelahiran, perkembangan, hingga keberlanjutan spesies. Konsep ini sejalan dengan pendekatan *intangible metaphor* yang menekankan transformasi nilai abstrak ke dalam komposisi arsitektur. Bentuk yang akan didesain terdapat penekanan pada bentuk yang akan mempengaruhi besaran ruang dan sirkulasi didalamnya. Adapun dalam pengolahan konsep bentuk pada bangunan museum ini mengikuti prinsip-prinsip tema pada tema *intangible metaphor* yaitu perubahan pada ukurannya, sejalan dengan konsep tata massa bangunan.



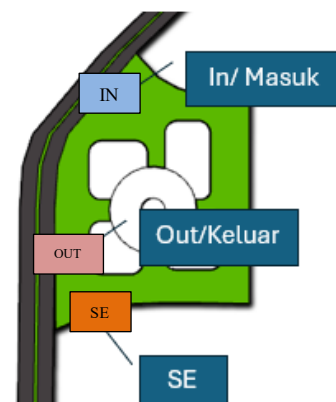
Gambar 7: Konsep Bentuk

Gubahan massa bangunan merupakan pengulangan bentuk yang relatif sama tetapi dengan ukuran yang berbeda, sehingga menerapkan prinsip dari besar ke kecil. Bentuk massa yang berulang dan berjenjang menciptakan kesan dinamis sekaligus teratur, merepresentasikan keseimbangan ekosistem alam. Elemen lingkaran pada bagian tengah bangunan dimaknai sebagai simbol siklus kehidupan yang berlangsung secara berkesinambungan, yaitu representasi dari siklus kehidupan dimana sebuah rangkaian kejadian yang berulang secara tetap dan teratur yang menunjukkan suatu perkembangan

individu dalam proses pertumbuhan mengalami peningkatan ukuran pada semua atau sejumlah bagian pada tubuhnya.

4.8 Konsep Pencapaian

Tapak dapat dicapai melalui jalan ulee lheue yang merupakan jalan arteri primer, hal ini tentu sangat mendukung tercapainya tujuan museum untuk berkunjung ke Museum Zoologi Nasional ini. Dengan kondisi jalan merupakan sirkulasi satu arah dengan satu jalur dan dua lajur, serta memperhatikan kebisingan dari jalan tersebut, maka penempatan akses masuk utama dan akses keluar didapatkan seperti yang dilustrasikan pada gambar dibawah ini.



Gambar 8: Konsep Pencapaian

4.9 Tampilan Bangunan dan Material

Tampilan bangunan dirancang sederhana namun bermakna, dengan penekanan pada tekstur, ritme fasad, dan permainan cahaya-bayangan sebagai bagian dari pengalaman ruang. Perspektif Mata Burung memperlihatkan keseluruhan komposisi massa Museum Zoologi Nasional yang disusun secara bertahap dari rendah ke tinggi sebagai representasi siklus kehidupan fauna. Komposisi massa tersebut merupakan penerapan konsep *intangible metaphor* yang mentransformasikan nilai pertumbuhan, perkembangan, dan keberlanjutan ke dalam bentuk arsitektur. Perspektif Mata katak menampilkan karakter visual bangunan dari sudut pandang pejalan kaki. Tampilan fasad didominasi penggunaan material alami seperti kayu dan batu alam yang mencerminkan hubungan harmonis antara manusia dan alam. Permainan tinggi massa bangunan serta penggunaan *secondary skin* menciptakan kesan dinamis sekaligus memperkuat identitas museum sebagai sarana edukasi fauna yang berkelanjutan.

Area taman bermain dirancang sebagai ruang interaksi yang terintegrasi dan mendukung fungsi



edukatif museum. Keberadaan ruang terbuka ini memberikan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan, terutama bagi anak-anak, sekaligus memperkuat konsep museum sebagai fasilitas publik yang inklusif dan ramah keluarga. Pemilihan material didominasi oleh material alami seperti batu alam, kayu, dan rotan yang mencerminkan kedekatan manusia dengan alam. Material ini tidak hanya berfungsi sebagai elemen estetika, tetapi juga sebagai simbol keberlanjutan dan keselarasan dengan lingkungan sekitar. Pada Fasad bangunan digunakan material kayu agar memberikan kesan alami dengan *secondary skin* yang juga menggunakan material yang sama. Hal ini ditujukan untuk memperkuat karakter bangunan yang hangat dan alami serta sekaligus membantu mengontrol pencahayaan alami.



Gambar 9: Perspektif Mata Burung



Gambar 10: Perspektif Mata Katak



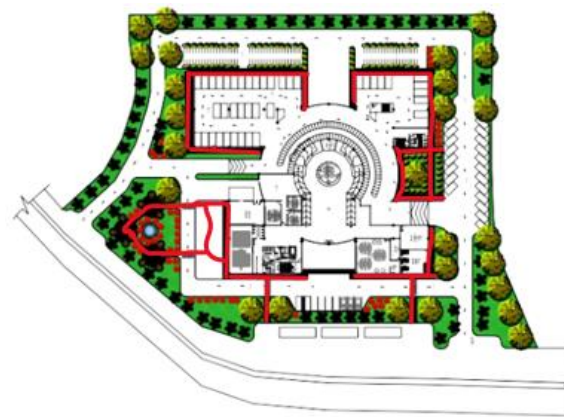
Gambar 11: Area Taman Bermain Outdoor

4.10 Sirkulasi Pada tapak dan Dalam Bangunan

Sirkulasi pada perancangan ini terbagi dua yaitu di luar bangunan yaitu pada tapak dan juga di dalam bangunan. Sirkulasi pada tapak dibagi menjadi dua, yaitu sirkulasi kendaraan dan pejalan kaki. Sirkulasi kendaraan pada tapak dirancang sedemikian rupa guna mengarahkan pengunjung yang berkendara untuk mengelilingi sebagian area bangunan agar pengunjung bisa merasakan dan melihat langsung bentuk bangunan dan mengapresiasi variasi bentuk dan kedinamisan bangunan. Sedangkan Sirkulasi pejalan kaki, jalur sirkulasi diletakkan mengelilingi bangunan dan dibuat lebih tinggi dari pada jalur sirkulasi kendaraan agar pejalan kaki merasa aman saat berjalan beriringan dengan kendaraan yang lewat.



Gambar 12: Alur Sirkulasi Kendaraan



Gambar 13: Alur Sirkulasi Pejalan Kaki

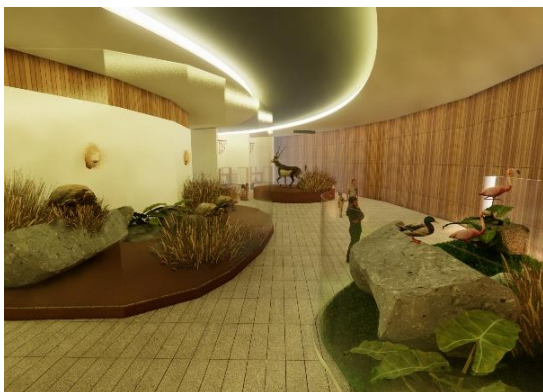
Akses masuk utama bangunan disediakan area *Drop Off* yang dirancang untuk memberikan kemudahan akses bagi pengunjung saat tiba maupun meninggalkan kawasan museum. Sirkulasi dalam bangunan menyesuaikan dengan konsep tata ruang dirancang dengan prinsip alur edukatif dan eksploratif, di mana pengunjung diarahkan untuk



mengalami ruang secara bertahap dan berurutan. Sirkulasi ruang pameran disusun mengalir tanpa putus, mencerminkan perjalanan kehidupan fauna dan hubungan antar ekosistem. Konsep *variable space with surprise* diterapkan untuk menciptakan pengalaman ruang yang tidak monoton, sehingga pengunjung dapat merasakan perubahan suasana, skala, dan pencahayaan secara berkesinambungan.



Gambar 14: Area Drop off dan Akses Utama



Gambar 15: Konsep Variable Space with Surprise

Area pameran merupakan fasilitas utama museum yang berfungsi sebagai media penyampaian informasi mengenai keanekaragaman fauna Indonesia. Tata ruang dirancang dengan konsep sirkulasi yang mengalir dan berurutan sehingga pengunjung dapat menikmati koleksi secara sistematis. Alur kronologis atau tematik ini sengaja dibentuk untuk menciptakan *storyline* ruang yang sinambung, menghindari kesan monoton, serta meminimalkan terjadinya penumpukan sirkulasi (*cross-circulation*) pada titik tertentu. Pengaturan pencahayaan dan elemen interior dirancang sebagai ruang pembelajaran interaktif yang juga mendukung terciptanya suasana edukatif dan eksploratif. Pencahayaan buatan (*artificial lighting*) diatur secara dramatis untuk menonjolkan objek pameran (*focal point*), sementara elemen interior mengadopsi

material alami untuk memperkuat impresi *intangible metaphor* dan merupakan satu kesatuan dengan elemen eksterior.



Gambar 16: Area Pameran Koleksi Fauna



Gambar 17: Penggunaan Artificial Lighting



Gambar 18: Suasana Pengalaman Ruang

Sebagai pelengkap zona pameran utama, dihadirkan pula ruang komunal multifungsi. Ruang ini mendukung kegiatan seminar, diskusi, dan pembelajaran yang memungkinkan pengunjung memperoleh informasi secara lebih mendalam mengenai fauna dan lingkungan. Integrasi antara ruang pameran aktif dan ruang diskusi pasif ini memastikan fungsi museum sebagai pusat edukasi dan penelitian dapat berjalan secara optimal. Ruang ini juga didesain secara adaptif guna mendukung penyediaan sarana yang dinamis antara fungsi pembelajaran, penelitian dan rekreasi berjalan



serempak sehingga fungsi museum sebagai pusat edukasi dan penelitian dapat berjalan secara optimal dalam mewadahi interaksi antara akademisi, peneliti, dan masyarakat umum.

5. KESIMPULAN

Perancangan Museum Zoologi Nasional di Banda Aceh difungsikan untuk media pembelajaran dengan menampilkan berbagai koleksi fauna, baik yang masih hidup maupun yang telah punah. Pendekatan perancangan menerapkan tema transformasi nilai alam ke dalam arsitektur melalui pendekatan *intangible metaphor*. Nilai keseimbangan, harmoni, siklus kehidupan, dan keberlanjutan diwujudkan melalui komposisi massa bangunan yang bertahap dari rendah ke tinggi, penggunaan material alami, serta pengolahan ruang yang dinamis dan eksploratif. Hasil desain menghasilkan bangunan museum yang tidak hanya berfungsi sebagai sarana edukasi, penelitian, dan rekreasi, tetapi juga menjadi media komunikasi nilai-nilai ekologis kepada masyarakat. Keberadaan museum ini bukan hanya sebagai tempat penyimpanan koleksi zoologi, tetapi juga sebagai sarana pembelajaran dan refleksi terhadap pentingnya menjaga keseimbangan ekosistem alam. Dengan demikian, museum diharapkan mampu membangun kesadaran ekologis masyarakat serta sekaligus menjadi landmark edukatif di Kota Banda Aceh.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Aguspriyanti, C. D., Christine, V., & Fernando, D. (2023). *Architecture, Story, and Place Identity: A Narrative Approach for Creative Placemaking in Museum Design*. 5(1), 13–22.
- Antoniades, A. C. (1990). *Poetics of Architecture: Theory of Design*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Ibrahim, S. A., & Purwantiasning, A. W. (2024). Kajian Konsep Arsitektur Metafora Pada Guggenheim Bilbao Museum, Spanyol. *Jurnal Arsitektur PURWARUPA*, 8(1), 75–82.
- Ibrahim, A., dkk. (2020). *Pedoman Standarisasi Museum*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Khansyah, R., & Aqli, W. (2025). Konsep Arsitektur Metafora Pada Fasad, Massa, Dan Material. *Jurnal Arsitektur PURWARUPA*, 9(1), 95–102.
- Kurnianto, H., & Sari, Y. (2020). Penerapan Arsitektur Metafora pada Bangunan Pendidikan Menara Pinisi Universitas Negeri Makassar. *Journal of Architectural Design and Development*, 1(1), 1–10.
- Neufert, E. (2000). *Neufert Data Arsitek – Edisi Ketiga*. Australia: Blackwell.
- Neufert, E. (2001). *Data Arsitek Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Peraturan Menteri Kebudayaan dan Pariwisata Republik Indonesia Nomor PM.45/UM.001/MKP/2009 tentang Pedoman Permuseuman.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2015 tentang Museum.
- Permatasari, D. A., & Sakina, B. (2025). *Metaphorical Architecture in Aerospace Museum: A Catalyst for Cultural and Social Sustainability*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1564/1/012056>.
- Qanun Kota Banda Aceh Nomor 4 Tahun 2009, tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Banda Aceh Tahun 2009-2029.
- Ritonga, A. R., Wulandari, E., & Bustari. (2019). Penerapan Tema Arsitektur Metafora pada Perancangan Museum Seni Kontemporer di Kota Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Arsitektur dan Perencanaan*, 3(3), 45–54.
- Rizky, S. F., Amalia, S., & Nursaniah, C. (2022). Metaphor Approach In Architecture Design: In Search Of Its Implementation Keywords. *Jurnal Arsitektur Zonasi*, 5(2), 231–240.
- Sudibyo, R. D., Ratniarsih, I., & Laksono, S. H. (n.d.). Kajian Tatahan Bentuk Arsitektur Simbolis pada Pengembangan Museum Trinil di Kabupaten Ngawi. 79–86.



SINTESIS DESAIN RUANG MULTISENSORI UNTUK MENDUKUNG LITERASI ANAK DISLEKSIA: PENDEKATAN BERBASIS STUDI LITERATUR

*Synthesis of Multisensory Space to Support Literacy of Children with Dyslexia:
A Literature Study-Based Approach*

Danielle Ratna Arum¹, Anisza Ratnasari^{2*}

1) Program Studi Arsitektur, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pradita (danielle.ratna@student.pradita.ac.id)

2) Program Studi Arsitektur, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pradita (anisza.ratnasari@pradita.ac.id)

*Corresponding Author

ABSTRAK

Disleksia sebagai gangguan belajar neurobiologis menimbulkan tantangan signifikan dalam perkembangan literasi anak, khususnya pada aspek memori, pemrosesan fonologis, dan pengenalan simbol bahasa. Kondisi ini menuntut pendekatan pembelajaran yang adaptif secara kognitif, yaitu strategi yang menyesuaikan metode pembelajaran dengan mekanisme pemrosesan sensorik dan informasi pada anak, serta dukungan dari lingkungan belajar fisik yang responsif. Salah satu pendekatan yang banyak dikaji adalah pembelajaran multisensori, yang mengintegrasikan stimulus visual, auditori, taktil, dan kinestetik dalam proses belajar. Meskipun pendekatan multisensori telah banyak dibahas dalam ranah pedagogi, penerjemahannya ke dalam perancangan ruang belajar berbasis arsitektur masih belum disintesis secara sistematis. Kesenjangan ini menunjukkan perlunya kajian yang menghubungkan aktivitas pembelajaran dengan implikasi spasial secara lebih terstruktur. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan antara karakteristik disleksia, aktivitas pembelajaran multisensori, dan implikasinya terhadap kebutuhan ruang belajar fisik. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif melalui studi literatur dengan analisis tematik untuk memetakan hubungan antara jenis stimulus sensorik, bentuk aktivitas pembelajaran, dan kebutuhan spasial yang relevan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan multisensori memiliki potensi kuat dalam mendukung proses literasi melalui aktivasi berbagai jalur sensorik. Sintesis yang dihasilkan menghasilkan tipologi fungsi ruang, seperti area taktil (pasir/tekstur), ruang kreatif interaktif, ruang auditori, serta area gerak luar ruang. Penelitian ini tidak menguji efektivitas secara empiris, melainkan menawarkan kerangka konseptual yang menghubungkan aktivitas multisensori dengan strategi desain ruang, sebagai dasar perancangan lingkungan belajar yang lebih inklusif dan responsif bagi anak dengan disleksia.

Kata-kata kunci: Disleksia, Lingkungan Belajar Inklusif, Pembelajaran Multisensori, Pendekatan Desain Arsitektur, Perkembangan Holistik

ABSTRACT

Dyslexia as a neurobiological learning disorder poses significant challenges to children's literacy development, particularly in phonological processing, memory, and symbol recognition. These challenges require learning approaches that are cognitively adaptive, meaning strategies that align instructional methods with children's sensory processing and information processing mechanisms, as well as support from physically responsive learning environments. One widely discussed approach is multisensory learning, which integrates visual, auditory, tactile, and kinesthetic stimuli in the learning process. Although multisensory approaches have been extensively explored in pedagogical contexts, their translation into architectural design for learning spaces remains insufficiently synthesized. This gap highlights the need to systematically connect learning activities with spatial design implications. Therefore, this study aims to identify the relationships between dyslexic characteristics, multisensory learning activities, and their implications for physical learning space requirements. This research adopts a qualitative descriptive approach through a literature-based study, employing thematic analysis to map relationships between types of sensory stimuli, forms of learning activities, and corresponding spatial needs. The findings indicate that multisensory approaches have strong potential to support literacy processes by activating multiple sensory pathways. The resulting synthesis produces a typology of spatial functions, including tactile zones (e.g., sand/textured areas), interactive creative rooms, auditory spaces, and movement-based outdoor environments. Rather than empirically testing effectiveness, this study proposes a conceptual framework that links multisensory activities with spatial design strategies, contributing to the development of more inclusive and responsive learning environments for children with dyslexia.

Keywords: Architecture Design Approach, Dyslexia, Holistic Development, Inclusive Learning Environment
Multisensory Learning

Article History

Diterima (Received)	: 21-06-2025
Diperbaiki (Revised)	: 24-06-2026
Diterima (Accepted)	: 30-06-2026



1. PENDAHULUAN

Disleksia merupakan gangguan belajar yang bersifat neurobiologis dan berkembang seiring waktu, yang memengaruhi kemampuan individu dalam membaca dan mengeja (Roitsch & Watson, 2019). Kesulitan utama pada individu dengan disleksia terletak pada defisit fonologis, yaitu ketidakmampuan dalam menghubungkan bahasa lisan dengan tulisan secara efektif. Hambatan dalam mengenali kata secara akurat dan lancar berdampak pada pemahaman membaca, penguasaan kosakata, serta keterampilan menulis. Penting untuk dicatat bahwa disleksia tidak berkaitan dengan tingkat kecerdasan, kemalasan, atau gangguan penglihatan, dan dapat terjadi pada individu dengan kecerdasan rata-rata hingga tinggi. Di Indonesia, diperkirakan sekitar 3% hingga 10% anak usia sekolah mengalami disleksia (Prasetyaningrum et al., 2022), yang berarti sekitar 5 juta anak dari total populasi 50 juta siswa. Beberapa sumber bahkan memperkirakan prevalensinya mencapai 10% hingga 15%, atau sekitar 7,5 juta anak (Aryani & Fuziah, 2021), namun data ini masih bersifat estimatif.

Menurut Sidiarto (2007, sebagaimana dikutip dalam Munawaroh & Anggrayni, 2015), disleksia dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis: disleksia visual, disleksia dengan gangguan bahasa, dan disleksia dengan diskoneksi visual-auditoris. Disleksia visual ditandai dengan kesulitan membedakan huruf atau angka yang mirip bentuk, sedangkan disleksia bahasa berkaitan dengan keterlambatan bicara dan kesalahan pelafalan (Munawaroh & Anggrayni, 2015). Adapun disleksia visual-auditoris ditandai dengan kesulitan membaca meskipun kemampuan verbal dan visual anak cukup baik. Ketiga tipe ini menunjukkan bahwa disleksia bukan hanya gangguan dalam membaca, tetapi melibatkan aspek neurologis yang kompleks, yang akan dijelaskan lebih lanjut dalam pembahasan mengenai penyebabnya.

Penyebab disleksia bersifat multifaktor dan mencakup aspek pendidikan, psikologis, dan biologis (Syahroni et al., 2021). Dari sisi pendidikan, penggunaan metode pengajaran membaca yang tidak tepat seperti metode "*whole-word*" dapat menyulitkan anak memahami struktur bunyi huruf. Faktor psikologis seperti stres, sering pindah sekolah, serta kurangnya kolaborasi antara guru dan orang tua juga dapat memperburuk kondisi disleksia. Sementara itu, faktor biologis seperti perbedaan perkembangan otak dan pengaruh genetik memiliki kontribusi signifikan terhadap munculnya disleksia. Risiko disleksia meningkat bila salah satu atau kedua

orang tua memiliki riwayat serupa, menunjukkan bahwa kondisi ini merupakan perbedaan cara otak memproses informasi, bukan gangguan mental.

Anak-anak dengan disleksia cenderung menunjukkan perilaku khas yang memengaruhi proses belajar dan interaksi sosial mereka. Mereka mengalami kesulitan fonologis, mengeja, dan menulis huruf secara terbalik atau tidak konsisten (Rofiah, 2015). Di samping itu, mereka memiliki masalah memori jangka pendek, sulit mengingat instruksi, serta kesulitan dalam mengorganisasi dan merencanakan tugas. Dalam lingkungan sosial, anak disleksia sering merasa malu, menarik diri, atau justru menunjukkan perilaku agresif sebagai bentuk frustrasi terhadap tugas yang menantang (Rahmawati et al. (2022). Kurangnya pemahaman dari lingkungan sekitar dapat memperburuk kondisi emosional mereka. Dengan pemahaman penyebab yang tepat, kita dapat lebih memahami manifestasi perilaku yang ditampilkan oleh anak-anak dengan disleksia. Mengingat kompleksitas tantangan yang dihadapi anak dengan disleksia, pendekatan pembelajaran yang tepat menjadi sangat krusial untuk membantu mereka mengembangkan kemampuan literasi secara optimal. Besarnya jumlah anak dengan disleksia serta kompleksitas tantangan yang mereka hadapi menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran konvensional seringkali belum mampu mengakomodasi kebutuhan belajar mereka secara optimal.

Dalam konteks pendidikan formal, kemampuan literasi anak umumnya dikembangkan melalui pendekatan berbasis teks yang menekankan membaca, menulis, dan pengenalan simbol bahasa. Proses ini diperkuat sejak usia dini melalui aktivitas seperti membaca bersama, bercerita, dan komunikasi verbal (Basyiroh, 2017), terutama pada masa *golden age* 0–6 tahun dengan kesiapan literasi optimal di usia 5–6 tahun (Anggun, 2022, Made et al., 2024). Namun, data menunjukkan bahwa kemampuan literasi anak di Indonesia masih rendah, dengan rata-rata hanya 27 halaman per tahun dan 46,83% siswa berada pada kategori kemampuan membaca rendah (Nurbaeti et al., 2022). Kondisi ini tidak selalu disebabkan oleh kurangnya minat baca, tetapi juga dapat dipengaruhi oleh faktor kognitif seperti disleksia. Pada anak disleksia, pendekatan pembelajaran konvensional seringkali tidak efektif karena keterbatasan dalam pemrosesan fonologis. Hal ini menunjukkan perlunya pendekatan yang lebih adaptif dan berbasis pengalaman sensorik.

Salah satu strategi yang banyak digunakan dalam mendukung pembelajaran anak disleksia



adalah metode pembelajaran multisensori, yang secara simultan melibatkan indera visual, auditori, kinestetik, dan taktil (Faruq & Pratisti, 2022). Pendekatan multisensori merupakan strategi pengajaran penting bagi anak disleksia karena melibatkan integrasi berbagai indera seperti penglihatan, pendengaran, sentuhan, dan gerakan untuk memperkuat pemahaman konsep (*Digital Health Technology News*, 2024). Metode ini tidak hanya membuat pembelajaran lebih mudah diakses, tetapi juga membantu membentuk jalur saraf yang lebih kuat di otak. Aktivitas seperti melihat huruf atau gambar, mendengar bunyi huruf atau kata, serta membentuk huruf secara fisik, sehingga membantu anak menghubungkan simbol dengan bunyi dan gerakan secara lebih konkret dapat mempermudah anak-anak disleksia untuk belajar (Sepsita & Wijaya, 2024).

Implementasi pendekatan multisensori bersifat sistematis, seperti Orton-Gillingham yang mengajarkan keterampilan bahasa secara eksplisit dan intensif (*Childhood Education Zone*, 2025). Aktivitas taktil-kinestetik seperti menjiplak huruf di pasir atau tanah liat menghubungkan gerakan fisik dengan pembelajaran bahasa. Faizin (2020) menjelaskan 3 (tiga) metode multisensori: *Orton-Gillingham*, *Fernald*, dan analisis *Glass*. *Orton-Gillingham* menekankan hubungan bunyi-huruf secara sistematis; *Fernald* menggunakan pendekatan VAKT (*visual, auditory, kinesthetic, tactile*) melalui penelusuran dan penyalinan kata; sementara analisis *Glass* menekankan pengenalan pola huruf dalam kata utuh untuk memperkuat pemrosesan visual-auditori. Keseluruhan pendekatan ini meningkatkan efektivitas membaca pada anak disleksia melalui stimulasi multisensori yang konsisten, sekaligus meningkatkan motivasi dan partisipasi belajar. Namun, efektivitasnya sangat bergantung pada ketersediaan media dan lingkungan belajar yang mampu memfasilitasi pengalaman sensorik secara optimal khususnya pada konteks pembelajaran inklusif di sekolah dasar yang berorientasi pada kebutuhan individu anak tersebut.

Peningkatan kemampuan literasi pada anak dengan disleksia membutuhkan dukungan lingkungan belajar yang sesuai. Penelitian ini difokuskan pada penerapan desain multisensori untuk meningkatkan literasi membaca dan menulis pada anak dengan disleksia. Studi sebelumnya menunjukkan efektivitas pendekatan multisensori, tetapi masih berfokus pada strategi pembelajaran di kelas dan belum mengintegrasikannya ke desain ruang belajar yang menekankan pentingnya stimulasi

sensorik dalam proses pembelajaran anak berkebutuhan khusus secara konsisten dan terarah. Hal ini menunjukkan kesenjangan integrasi antara pedagogi dan desain lingkungan binaan bagi anak disleksia yang belum banyak disentuh dalam kajian arsitektur pendidikan inklusif modern. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi elemen desain multisensori yang berpengaruh terhadap literasi dasar dalam konteks pengembangan ruang belajar berbasis kebutuhan khusus anak disleksia. Hasil penelitian diharapkan merumuskan prinsip desain ruang belajar yang inklusif, adaptif, dan responsif bagi kebutuhan sensorik anak disleksia. Sehingga dapat menjadi acuan pengembangan lingkungan pendidikan yang lebih holistik.

2. METODE PENELITIAN



Gambar 1: Sistematika penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi literatur untuk mengidentifikasi dan menganalisis elemen desain multisensori dalam mendukung peningkatan literasi pada anak dengan disleksia. Fokus utama penelitian adalah mengelompokkan elemen desain berdasarkan jenis stimulus multisensori, yaitu visual, auditori, taktil, dan kinestetik, untuk menemukan pola keterkaitannya terhadap kemampuan membaca dan menulis. Pengumpulan data dilakukan melalui studi kepustakaan yang komprehensif, mencakup jurnal ilmiah, artikel penelitian, dan literatur akademik yang relevan. Untuk memperluas jangkauan data, pencarian literatur juga dilakukan menggunakan



perangkat lunak *Publish or Perish* dengan kata kunci “multisensori,” “disleksia,” dan “literasi.” Seluruh literatur yang diperoleh kemudian diseleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, seperti relevansi terhadap topik, kebaruan sumber, serta keterkaitan dengan pembelajaran multisensori.

Analisis data dilakukan menggunakan pendekatan analisis tematik. Proses analisis diawali dengan *open coding* untuk mengidentifikasi unit-unit makna dari setiap literatur yang dikaji. Selanjutnya, axial coding digunakan untuk mengelompokkan kode-kode tersebut ke dalam kategori stimulus multisensori. Tahap akhir, *selective coding*, dilakukan untuk merumuskan tema-tema utama yang menjelaskan hubungan antara pendekatan multisensori dan peningkatan literasi anak dengan disleksia. Hasil analisis ini kemudian digunakan untuk mengidentifikasi elemen desain multisensori yang paling dominan dan efektif, serta mengaitkannya dengan potensi penerapan dalam desain ruang belajar inklusif. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berhenti pada tataran pedagogis, tetapi juga mengarah pada implikasi desain arsitektural yang responsif terhadap kebutuhan sensorik pengguna.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Sintesis Literatur Desain Multisensori pada Disleksia

Hasil kajian literatur menunjukkan bahwa pendekatan multisensori telah banyak digunakan dalam pembelajaran anak dengan disleksia, terutama dalam meningkatkan kemampuan membaca dan menulis. Namun, sebagian besar studi masih berfokus pada aspek pedagogis, sementara implikasi spasial terhadap desain lingkungan belajar belum banyak dieksplorasi secara sistematis. Oleh karena itu, dilakukan sintesis terhadap berbagai penelitian terdahulu untuk mengidentifikasi pola penggunaan stimulus multisensori dan relevansinya terhadap desain ruang belajar.

Hasil sintesis menunjukkan bahwa seluruh pendekatan multisensori memiliki kesamaan dalam penggunaan kombinasi stimulus inderawi, namun belum secara eksplisit membahas bagaimana elemen tersebut dapat diterjemahkan ke dalam desain arsitektur ruang belajar. Hal ini menjadi dasar untuk dilakukan analisis tematik lebih lanjut.

Tabel 1: Sintesis literatur penelitian terdahulu

No	Penulis & Tahun	Fokus Penelitian	Metode	Stimulus Multisensori	Temuan Utama	Relevansi terhadap Desain Ruang
1	Orton-Gillingham	Pembelajaran bahasa disleksia	Eksperimental	Visual, auditori, kinestetik	Penguatan fonem-grafem sistematis meningkatkan literasi	Menuntut ruang belajar terstruktur bertahap
2	Fernald Method	Teknik membaca multisensori	Intervensi pendidikan	Visual, auditori, taktil, kinestetik	<i>Tracing</i> & penyalinan meningkatkan memori kata	Membutuhkan media manipulatif (pasir, kartu)
3	Glass Analysis	Pengenalan pola kata	Studi literatur	Visual, auditori	Pengenalan kata utuh mempercepat membaca	Mendukung penggunaan visual pattern wall
4	Faizin (2020)	Metode multisensori	<i>Literature review</i>	VAKT	Kombinasi stimulus meningkatkan efektivitas literasi	Ruang harus mendukung multi-stimulus
5	Childhood Education Zone (2025)	Implementasi Orton-Gillingham	Studi praktik	Visual, auditori, kinestetik	Pembelajaran intensif meningkatkan kemampuan bahasa	Membutuhkan zoning ruang belajar bertahap



Analisis tematik dilakukan untuk menelusuri pola keterkaitan antara pendekatan multisensori dan implikasinya terhadap kebutuhan desain ruang belajar bagi anak dengan disleksia. Proses ini tidak hanya berfokus pada identifikasi konsep, tetapi juga pada pengelompokan sistematis data literatur melalui tiga tahapan coding, yaitu *open coding*, *axial coding*, dan *selective coding*. Hasil setiap tahap disajikan untuk memperjelas proses transformasi data dari temuan literatur hingga terbentuknya tema utama penelitian. Pada tahap *open coding*, data dari berbagai literatur dipecah menjadi unit-unit makna dasar. Hasil pengkodean menunjukkan bahwa aktivitas seperti menjiplak huruf di pasir, menyalin kata, mengulang bunyi, penggunaan kartu bergambar, serta pengenalan pola kata utuh muncul secara konsisten dalam berbagai studi. Kode awal yang dihasilkan antara lain *tracing huruf*, *stimulus taktil*, *penguatan fonologi*, *stimulus visual*, *repetisi motorik*, dan *pattern recognition*. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran multisensori selalu melibatkan kombinasi aktivitas sensorik yang saling tumpang tindih, bukan berdiri secara tunggal. Selanjutnya, pada tahap *axial coding*, kode-kode tersebut dikelompokkan ke dalam kategori yang lebih terstruktur berdasarkan jenis stimulus. Hasil pengelompokan ditampilkan pada Tabel 2, berikut;

Tabel 2: Axial coding: kategori stimulus multisensori

Kategori	Open Code Terkait
Visual Stimulus	kartu kata bergambar, <i>pattern recognition</i> , <i>visual memory</i>
Auditory Stimulus	pengulangan bunyi, stimulus fonologi, <i>auditory reinforcement</i>
Kinesthetic Stimulus	menyalin kata, repetisi motorik, <i>handwriting practice</i>
Tactile Stimulus	<i>tracing</i> huruf di pasir, manipulasi material
Fonem–Grafem	<i>phoneme–grapheme mapping</i> , penguatan bunyi-huruf

Sumber: analisis peneliti, 2025

Hasil *axial coding* menunjukkan bahwa keempat stimulus utama (visual, auditori, kinestetik, taktil) selalu terintegrasi dengan proses fonem–grafem sebagai dasar literasi. Tidak ada literatur yang berdiri pada satu stimulus tunggal, melainkan selalu dalam kombinasi multisensori dengan tingkat dominasi yang berbeda. Tahap terakhir adalah *selective coding*, yaitu penggabungan kategori menjadi tema utama yang menjelaskan struktur konseptual penelitian. Hasilnya dirangkum dalam tabel berikut:

Tabel 3: Selective coding

Tema Utama	Deskripsi Tematik
Integrasi multisensori	Kombinasi visual, auditori, kinestetik, dan taktil bekerja simultan dalam pembelajaran literasi
Pembelajaran berbasis aktivitas sensorik	Literasi dibentuk melalui pengalaman fisik dan interaksi langsung dengan media
Penguatan memori melalui repetisi dan pola	Repetisi motorik dan pengenalan pola memperkuat retensi membaca
Keterhubungan dengan lingkungan belajar	Efektivitas metode dipengaruhi oleh dukungan ruang dan media belajar

Sumber: analisis peneliti, 2025

Hasil *selective coding* menunjukkan bahwa seluruh kategori bermuara pada satu pola utama, yaitu pembelajaran literasi pada anak dengan disleksia terbentuk melalui sistem stimulasi multisensori yang saling terintegrasi dan berulang. Dengan demikian, data literatur tidak hanya menunjukkan aspek pedagogis, tetapi juga memperlihatkan kebutuhan struktural terhadap lingkungan belajar yang mampu memfasilitasi aktivitas sensorik tersebut secara simultan.

3.2 Manfaat Metode Multisensori untuk Pembelajaran Literasi Anak Disleksia

Metode multisensori meningkatkan kemampuan literasi anak dengan disleksia melalui aktivasi simultan berbagai modalitas indera, yaitu visual, auditori, taktil, dan kinestetik. Pendekatan ini tidak hanya berperan sebagai strategi pembelajaran, tetapi juga sebagai mekanisme yang memperkuat integrasi informasi bahasa melalui pengalaman sensorik yang berulang dan terstruktur. Dalam konteks pembelajaran disleksia, integrasi multisensori terbukti lebih efektif dibanding pendekatan satu indera karena memperkuat asosiasi antara bunyi, simbol, dan gerakan secara bersamaan. Secara kognitif, proses multisensori mendukung pembentukan jalur memori yang lebih stabil melalui pengulangan berbasis pengalaman (*experiential repetition*), di mana anak tidak hanya menerima informasi secara verbal, tetapi juga memanipulasi dan mengalami bentuk huruf serta bunyinya secara langsung. Kondisi ini berimplikasi pada peningkatan retensi memori kerja serta kemampuan pemrosesan bahasa yang lebih terintegrasi. Lebih lanjut, pola pembelajaran seperti



ini menunjukkan bahwa keberhasilan literasi tidak hanya ditentukan oleh metode pengajaran, tetapi juga oleh kualitas pengalaman sensorik yang dialami pengguna selama proses belajar.

Dalam konteks pembelajaran, pendekatan multisensori umumnya diterapkan secara bertahap dan terstruktur, di mana keterampilan dasar dikembangkan secara progresif dari pengenalan bunyi, bentuk huruf, hingga pembentukan kata. Struktur ini menunjukkan bahwa pembelajaran membutuhkan pengaturan ruang yang mendukung tahapan aktivitas berbeda, seperti area fokus individual, zona manipulatif, dan ruang eksplorasi motorik. Proses belajar tidak berlangsung dalam satu pola ruang tunggal, melainkan membutuhkan diferensiasi spasial sesuai tingkat aktivitas kognitif dan sensorik. Selain itu, aktivitas multisensori juga terbukti meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar karena bersifat interaktif dan berbasis pengalaman. Anak tidak hanya menjadi penerima informasi pasif, tetapi menjadi aktor aktif dalam proses pembelajaran melalui aktivitas seperti menelusuri huruf, menyusun kata, atau membentuk huruf secara fisik. Hal ini mengindikasikan bahwa ruang belajar perlu dirancang sebagai medium interaktif yang memungkinkan eksplorasi, bukan sekadar ruang instruksional konvensional. Secara keseluruhan, metode multisensori meningkatkan literasi anak dengan disleksia melalui integrasi pengalaman visual, auditori, kinestetik, dan taktil yang saling memperkuat. Namun yang lebih penting, temuan ini menunjukkan bahwa efektivitas metode tersebut sangat bergantung pada dukungan lingkungan belajar yang mampu memfasilitasi stimulasi multisensorik secara simultan. Dengan demikian, terdapat kebutuhan untuk mengartikulasikan pendekatan multisensori ke dalam strategi desain ruang belajar yang responsif terhadap kebutuhan sensorik dan kognitif anak disleksia.

3.2 Studi Kasus Desain Ruang Multisensori untuk Anak Disleksia

Pengintegrasian prinsip desain multisensori ke dalam ruang pendidikan telah menjadi fokus penting dalam menciptakan lingkungan yang mendukung anak disleksia. Berbagai studi kasus menunjukkan bagaimana pendekatan arsitektur dapat secara efektif mengatasi tantangan sensorik dan kognitif yang dihadapi anak disleksia. Sebagai contoh, *Cherry Orchard Primary School* di London, Inggris, menggunakan *pod* sensorik modular dengan panel taktil, pencahayaan interaktif, dan insulasi akustik yang memungkinkan siswa memiliki ruang "netral"

untuk dekompresi setelah tugas literasi (McMahon, 2020) (Gambar 2). Studi kasus lain dari *Charles Armstrong School* di California, AS, menunjukkan penerapan desain yang didasarkan pada neurodiversitas melalui sirkulasi terstruktur, zonasi akustik, tempat duduk fleksibel, jendela *clerestory* untuk cahaya alami tanpa distraksi, dan zona "istirahat" kecil dengan alat taktil (Knize, 2024) (Gambar 3).



Gambar 2: Aktivitas pod sensorik di *Cherry Orchard Primary School*
(Sumber: McMahon, 2020)



Gambar 3: Penerapan desain neurodiversitas di *Charles Armstrong School*
(Sumber: Charles Armstrong School, 2025)

Secara keseluruhan, tema umum dari studi kasus ini menyoroti pentingnya keterlibatan taktil melalui bahan bertekstur, kontrol auditorik melalui modifikasi akustik, dan kesederhanaan visual untuk mengurangi kekacauan dan meningkatkan fokus. Meskipun ada tantangan seperti keterbatasan ruang, yang diatasi dengan unit modular, dan pemicu perilaku, yang ditangani dengan alat sensorik yang disederhanakan, studi-studi ini menggarisbawahi potensi transformatif desain multisensori. Desain ruang belajar yang memprioritaskan adaptasi taktil, auditori, dan visual



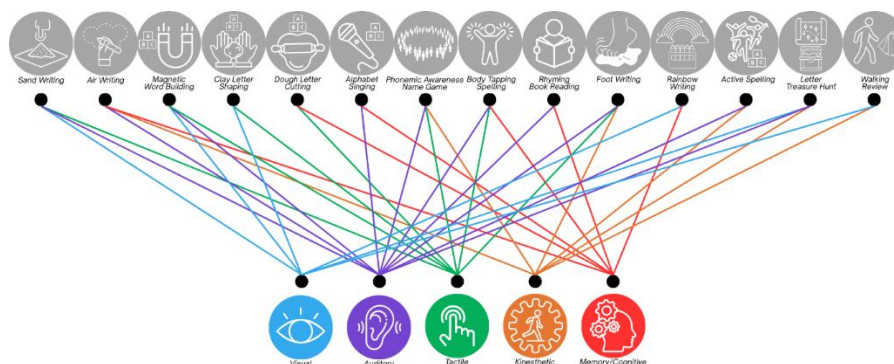
dapat mengurangi beban kognitif dan meningkatkan efikasi pembelajaran bagi anak disleksia (Yoliando, 2022).

3.3 Aktivitas Multisensori

Aktivitas multisensori memberikan manfaat signifikan bagi anak-anak dengan disleksia karena melibatkan berbagai jalur sensorik secara simultan, seperti visual, auditori, taktil, dan kinestetik. Aktivitas seperti *sand writing* (Morin, 2024), *magnetic word building* (Minshew, 2025), atau *clay letter shaping* (Singh, 2021) membantu memperkuat hubungan antara bunyi, bentuk huruf, dan makna kata dengan cara yang konkret dan berulang. Manfaat utama dari pendekatan ini adalah menciptakan koneksi saraf yang lebih kuat, sehingga proses pengolahan informasi menjadi lebih efisien dan tahan lama. Melalui stimulasi taktil dan gerakan motorik halus, seperti menyentuh pasir atau membentuk huruf dari adonan, anak dapat mengalami huruf dan kata secara fisik, bukan hanya secara abstrak. Aktivitas berbasis suara dan gerakan, seperti *alphabet singing* (Singh, 2021) atau *body tapping spelling* (Morin, 2024), juga memperkuat kesadaran fonologis dan

daya ingat jangka pendek, yang merupakan tantangan utama dalam disleksia.

Lebih jauh lagi, partisipasi aktif dalam aktivitas multisensori tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual, tetapi juga mendorong motivasi dan keterlibatan anak dalam pembelajaran. Misalnya, aktivitas seperti *letter treasure hunt* atau *active spelling* (Digital Health Technology News, 2024) mengintegrasikan pembelajaran akademik dengan gerakan fisik, menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan dan dinamis. Penggunaan pendekatan multisensori juga terbukti membantu anak disleksia dalam mengatasi rasa frustrasi terhadap metode konvensional yang cenderung satu arah dan monoton. Melalui kegiatan yang dirancang secara eksploratif dan menyentuh berbagai modalitas belajar, anak dapat belajar dengan cara yang sesuai dengan gaya belajar alami mereka. Dengan demikian, manfaat utama dari aktivitas multisensori tidak hanya terletak pada peningkatan akademik, tetapi juga pada perkembangan emosi, fokus, dan kepercayaan diri anak dalam proses belajar.

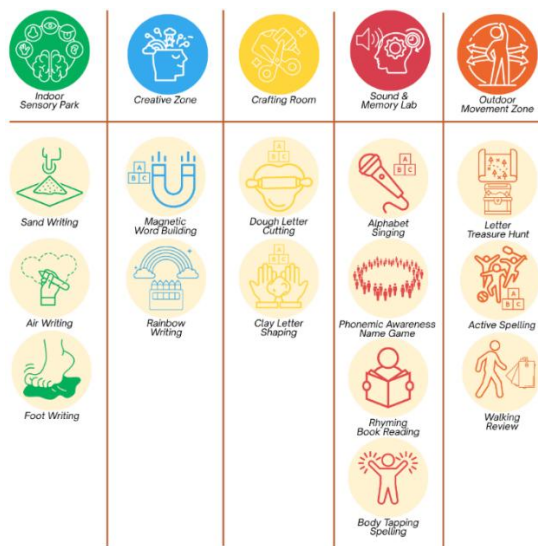


Gambar 4: Interpretasi aktivitas multisensori dan manfaatnya

3.4 Usulan Fungsi Ruang

Beberapa aktivitas multisensori memerlukan penyesuaian ruang khusus sesuai dengan karakteristik medianya. Aktivitas seperti *sand writing* membutuhkan taman bermain dalam ruangan yang dilengkapi area pasir, rumput, atau karpet terbuka sebagai lantai atau alas, agar anak dapat belajar sambil menyentuh langsung media belajar. Untuk aktivitas seperti *clay letter shaping*, dibutuhkan ruang kerajinan yang mendukung kegiatan belajar anak dan dilengkapi tempat penyimpanan bahan-bahan pendukung multisensori. Aktivitas seperti *magnetic word building* dan *rainbow writing* sebaiknya difasilitasi dalam ruang kreatif yang memiliki

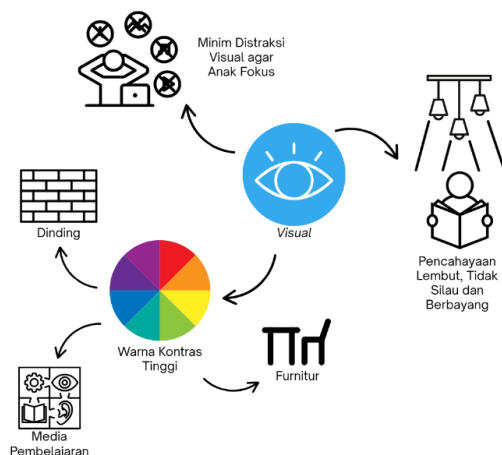
permukaan magnetik serta area yang dapat ditulis oleh anak. Adapun kegiatan *alphabet singing*, *rhyming book reading*, dan *body tapping spelling* memerlukan ruang auditori atau akustik yang cukup luas agar anak dapat bergerak bebas selama melakukan pembelajaran berbasis gerakan dan bunyi. Untuk aktivitas seperti *letter treasure hunt*, *active spelling*, dan *walking review*, diperlukan taman bermain luar ruang dengan bentuk labirin, area gerak yang luas, serta jalur berjalan (*walking track*) untuk menunjang proses belajar yang dinamis dan menyenangkan.



Gambar 5: Usulan fungsi ruang multisensori

3.5 Pendekatan Desain Multisensori dalam Ruang Belajar

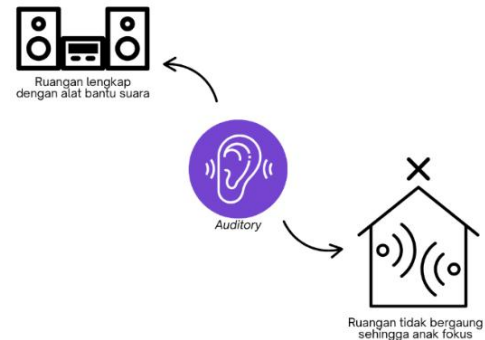
Pembelajaran multisensori dapat diintegrasikan ke dalam desain ruang belajar untuk anak disleksia dengan memfokuskan pada stimulasi berbagai indera secara simultan dan menciptakan lingkungan yang mendukung proses belajar mereka. Pendekatan ini mencakup stimulasi visual yang tepat, di mana desain ruang harus memanfaatkan warna kontras tinggi dan sederhana pada dinding, media pembelajaran, dan furnitur untuk memudahkan pengenalan huruf dan kata, serta pencahayaan lembut dan merata yang menghindari silau dan bayangan. Desain juga harus minim distraksi visual dengan tata letak yang terstruktur dan rapi (Atikasari, 2019).



Gambar 6: Elemen pendukung visual

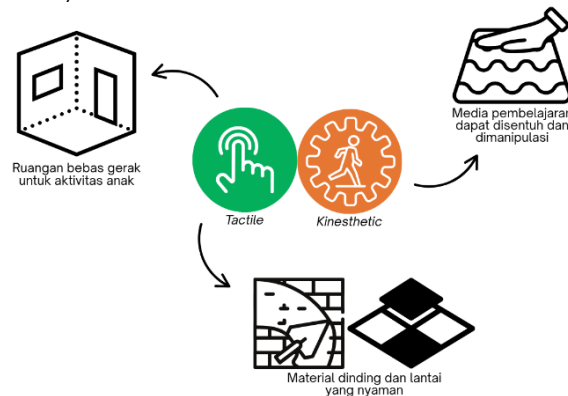
Selanjutnya, ruang belajar harus dilengkapi dengan rangsangan auditori seperti alat bantu suara (speaker) untuk mengeluarkan bunyi huruf, nyanyian

alfabet, atau instruksi verbal yang membantu stimulasi auditori, serta pengaturan akustik ruang yang baik agar suara tidak bergaung dan tidak saling tumpang tindih (Atikasari, 2019).



Gambar 7: Elemen pendukung auditori

Aspek sentuhan dan kinestetik juga sangat penting, dengan menyediakan media pembelajaran yang bisa disentuh dan dimanipulasi, seperti huruf timbul dari kayu atau busa, kartu huruf bertekstur, serta area untuk gerakan tangan membentuk huruf di udara. Ruang juga harus memungkinkan anak untuk bergerak bebas, misalnya area khusus untuk menulis di papan tulis besar atau melakukan aktivitas motorik ringan yang terintegrasi dengan pembelajaran, dan pemilihan material lantai dan dinding yang nyaman dan aman untuk aktivitas fisik ringan (Atikasari, 2019).



Gambar 8: Elemen pendukung taktil dan kinestetik

Faktor kenyamanan dan rasa aman juga krusial, melalui pencahayaan lembut, ventilasi baik, dan material ramah indera untuk meningkatkan fokus dan ketenangan, serta penataan ruang yang memperhatikan kebutuhan anak disleksia untuk mengurangi stres dan meningkatkan konsentrasi. Terakhir, integrasi teknologi dan media pembelajaran dapat dilakukan dengan pemanfaatan perangkat



lunak edukatif interaktif yang menggabungkan visual, suara, dan sentuhan (Atikasari, 2019).

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menegaskan bahwa disleksia merupakan gangguan belajar neurobiologis yang memengaruhi kemampuan literasi, khususnya pada aspek fonologis, memori kerja, serta orientasi spasial, tanpa berkaitan dengan tingkat kecerdasan anak. Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan pembelajaran anak disleksia tidak dapat dipenuhi melalui pendekatan konvensional berbasis satu indera, melainkan memerlukan integrasi stimulasi multisensori yang mencakup visual, auditori, taktil, dan kinestetik secara simultan. Hasil sintesis literatur menunjukkan bahwa pendekatan multisensori melalui metode seperti *Orton-Gillingham*, *Fernald* (VAKT), dan analisis *Glass* berperan dalam memperkuat koneksi fonem-grafem, meningkatkan retensi memori, serta mendukung pemrosesan informasi yang lebih stabil pada anak disleksia. Lebih lanjut, temuan penelitian ini mengindikasikan bahwa efektivitas pendekatan tersebut sangat bergantung pada dukungan lingkungan belajar yang mampu memfasilitasi pengalaman sensorik secara aktif dan terstruktur. Berdasarkan analisis tersebut, penelitian ini merumuskan bahwa ruang belajar bagi anak disleksia tidak hanya berfungsi sebagai wadah aktivitas akademik, tetapi juga sebagai media stimulasi multisensori. Oleh karena itu, diperlukan integrasi elemen spasial seperti area eksplorasi taktil, zona aktivitas kinestetik, permukaan manipulatif, serta ruang dengan kontrol auditori dan visual yang terarah. Dengan demikian, penelitian ini menyimpulkan bahwa pendekatan multisensori dan desain ruang memiliki keterkaitan langsung dalam menciptakan lingkungan belajar yang mendukung perkembangan literasi anak disleksia secara holistik. Namun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, penelitian ini sepenuhnya berbasis studi literatur sehingga tidak melibatkan pengujian empiris langsung melalui observasi lapangan maupun eksperimen desain ruang. Kedua, variasi konteks sekolah dan kondisi lingkungan belajar yang berbeda-beda dalam literatur yang dikaji belum dianalisis secara spesifik berdasarkan perbedaan geografis maupun budaya. Ketiga, penelitian ini belum mengukur secara kuantitatif efektivitas masing-masing elemen desain multisensori terhadap peningkatan literasi anak disleksia. Keterbatasan ini membuka peluang bagi penelitian selanjutnya untuk melakukan validasi

empiris melalui studi kasus, eksperimen desain ruang, maupun pendekatan mixed-method untuk memperkuat temuan yang telah dihasilkan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dosen Pengampu Mata Kuliah Metodologi Penelitian atas bimbingan, arahan, serta ilmu yang telah diberikan selama proses perkuliahan hingga penyusunan penelitian ini. Bimbingan tersebut berperan penting dalam membentuk kerangka berpikir ilmiah serta penerapan metodologi penelitian yang sistematis. Terima kasih juga disampaikan kepada Ketua Program Studi Arsitektur Universitas Pradita atas dukungan dan fasilitas yang telah diberikan selama proses penelitian berlangsung. Apresiasi yang sama disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Pradita atas dukungan akademik dan fasilitasi yang telah diberikan dalam mendukung kelancaran pelaksanaan penelitian ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang arsitektur, serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang relevan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Anggun, T. W. K. (2022). *Pendidikan Anak pada Usia Dini*. DISPERSIP HSS.
- Aryani, R., & Fuziah, P. Y. (2021). Analisis Pola Asuh Orangtua dalam Upaya Menangani Kesulitan Membaca pada Anak Disleksia. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(2), 1127–1137.
- Atikasari, F. (2019). *Perancangan Pusat Edukasi dan Terapi Anak Disleksia di Bandung dengan Pendekatan Multisensori*. 1–192.
- Basyiroh, I. (2017). Program Pengembangan Kemampuan Literasi Anak Usia Dini (Studi Kasus Best Practice Pembelajaran Literasi di TK Negeri Centeh Kota Bandung). *Tunas Siliwangi*, 3(2), 120–134.
- Charles Armstrong School. (2025). *Charles Armstrong School | 360° Virtual Campus Tour*. Charles Armstrong School. https://uploads.myschoolcdn.com/631/uploads/2023/charlesarmstrong_tour_2023b/index.htm
- Childhood Education Zone. (2025, March 14). *What Is A Multisensory Teaching Approach for Dyslexia?* - Childhood Education Zone. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=r5cwDT9ki>



- x0
- Digital Health Technology News. (2024, June 27). How to Use Multisensory Techniques to Teach Children with Dyslexia. *Digital Health Technology News*. <https://www.healthtechdigital.com/how-to-use-multisensory-techniques-to-teach-children-with-dyslexia/>
- Faizin, I. (2020). Strategi Guru dalam Penanganan Kesulitan Belajar Disleksia. *EMPATI-Jurnal Bimbingan Dan Konseling*, 7(1).
- Faruq, & Pratisti, W. D. (2022). Model Pembelajaran Multisensori bagi Anak Disleksia, Efektif?: Tinjauan Sistematis. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 7(3).
- Fujita, D. R. (2024). The Effectiveness of Multisensory Approaches in Teaching Reading to Children with Dyslexia. *International Journal of Literacy and Education*, 4(2), 22–25.
- Harrison, C. (2022, December 15). *Multi-Sensory Instruction: Moving Beyond the Sand Tray*. The Dyslexia Classroom - Where Learning Takes Flight. <https://www.thedyslexiaclassroom.com/blog/multi-sensory-instruction-moving-beyond-the-sand-tray>
- Knize, S. (2024). *Designing for Dyslexia: How Architecture Addressing Neurodiversity can Benefit All*. LinkedIn.
- Made, S., Sinring, A., & Amal, A. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Booklet untuk Menstimulasi Kemampuan Literasi Anak Usia Dini di TK Dharma Wanita Tangkoli. *Jurnal Riset Golden Age PAUD UHO*, 7(1).
- McMahon, P. (2020). *Sensory Case Study: Cherry Orchard Primary School*. Rise Adaptations LTD.
- Minshew, A. (2025). *15 Guided Reading Activities for Students with Dyslexia*. Waterford.Org. <https://www.waterford.org/blog/activities-for-dyslexia/>
- Morin, A. (2024). *8 Multisensory Techniques for Teaching Reading*. Understood. <https://www.understood.org/en/articles/8-multisensory-techniques-for-teaching-reading>
- Munawaroh, M., & Anggrayni, N. T. (2015). *Mengenal Tanda-Tanda Disleksia Pada Anak Usia Dini*.
- Nurbaeti, Mayasari, A., & Arifudin, O. (2022). Penerapan Metode Bercerita dalam Meningkatkan Literasi Anak Terhadap Mata Pelajaran Bahasa Indonesia. *Jurnal Tahsinia*, 3(2), 98–106.
- Parenta. (2024, September 23). *Dyslexia: Techniques To Transform Learning*. Parenta.com. <https://www.parenta.com/2024/09/23/dyslexia-multisensory-techniques/>
- Prasetyaningrum, S., Mauliza, S. Y., & Sulaiman, A. (2022). Token Ekonomi dengan Media Flashcard untuk Meningkatkan Kemampuan Membaca Permulaan pada Anak Disleksia. *Cognicia*, 10(1), 19–27.
- Rahmawati, L. E., Purnomo, E., Hadi, D. A., Wulandari, M. D., & Purnanto, A. W. (2022). Studi Eksplorasi Bentuk-Bentuk Gejala Disleksia pada Anak. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(5), 4003–4013.
- Rofiah, N. H. (2015). Proses Identifikasi: “Mengenal Anak Kesulitan Belajar Tipe Disleksia bagi Guru Sekolah Dasar Inklusi.” *INKLUSI*, 2(1), 110–124.
- Roitsch, J., & Watson, S. M. (2019). An Overview of Dyslexia: Definition, Characteristics, Assessment, Identification, and Intervention. *Science Journal of Education*, 7(4), 81–86.
- Sepsita, V., & Wijaya, Z. C. (2024). Penerapan Metode Multisensori dalam Pembelajaran Anak Disleksia di Tingkat Sekolah Dasar. *PENDEKAR: Jurnal Pendidikan Berkarakter*, 2(4), 42–54.
- Singh, M. (2021). *7 Engaging Multisensory Approach Activities*. Number Dyslexia.
- Syahroni, I., Rofiqoh, W., & Latipah, E. (2021). Ciri-Ciri Disleksia Pada Anak Usia Dini. *Jurnal Buah Hati*, 8(1).
- The Reading Ranch. (2025). *The Benefits of Multisensory Reading Instruction for Dyslexic Children: A Proven Approach*. The Reading Ranch - Literacy & Tutorial Centers. <https://www.readingranch.com/benefits-of-multisensory-reading/>
- Yoliando, F. T. (2022). Multi-sensory Approach in Designing Augmented Learning Kit for Children with Dyslexia. *Ultimart: Jurnal Komunikasi Visual*, 15(2).



PENERAPAN PENDEKATAN ARSITEKTUR KONTEKSTUAL PADA RE-DESAIN TERMINAL BUS TIPE B DI KOTA BINJAI

Application of Contextual Architecture Approach in the Redesign of Type B Bus Terminal in Binjai City

Shela Ocvia¹, Mufti Ali Nasution²

1) Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik UMA (shelaocvia2711@gmail.com)

2) Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik UMA (mufti.ali.nst@gmail.com)

ABSTRAK

Terminal bus adalah simpul transportasi darat penting yang mendukung mobilitas dan menjadi titik kedatangan utama bagi masyarakat. Selain mewadahi aktivitas transportasi, terminal juga mencerminkan identitas suatu kawasan. Terminal Bus Tipe B Kota Binjai memiliki lokasi strategis, berdampingan dengan Stasiun Kereta Api Binjai yang merupakan bangunan bersejarah dan simpul utama kota. Namun, kondisi terminal eksisting saat ini belum optimal secara fungsi, kenyamanan, maupun kualitas ruang. Lebih lanjut, bangunan terminal belum memiliki karakter visual yang selaras dengan stasiun sebagai elemen arsitektur dominan di sekitarnya. Penelitian ini bertujuan menerapkan pendekatan arsitektur kontekstual pada redesign Terminal Bus Tipe B Kota Binjai untuk menghasilkan bangunan yang merespons lingkungan sekitarnya melalui harmoni visual. Dengan menggunakan metode deskriptif kualitatif, pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan, dokumentasi, studi literatur, dan analisis tapak. Hasil analisis menunjukkan bahwa stasiun memiliki karakter arsitektural yang khas: komposisi massa simetris, ritme elemen lengkung pada selasar, penggunaan kisi-kisi fasad, dan dominasi warna netral. Berdasarkan temuan tersebut, strategi harmoni menurut Brent C. Brolin dipilih sebagai pendekatan perancangan. Implementasinya dilakukan dengan mengadaptasi komposisi massa terminal terhadap pola stasiun, menerapkan elemen lengkung pada selasar pedestrian, menggunakan kisi-kisi sebagai secondary skin, serta mengadaptasi skema warna tanpa meniru bentuk secara harfiah. Hasil perancangan membuktikan bahwa penerapan arsitektur kontekstual mampu menciptakan desain terminal yang selaras secara visual dengan stasiun. Desain ini memperkuat identitas kawasan transportasi terpadu sekaligus mempertahankan fungsi utamanya sebagai fasilitas publik.

Kata-kata kunci: Arsitektur Kontekstual, Integrasi Moda, Kota Binjai, Terminal Tipe B

ABSTRACT

Bus terminals are essential land transportation hubs that support community mobility and serve as public facilities that often act as the first point of arrival. Beyond accommodating transport activities, terminals reflect an area's identity. The Type B Bus Terminal in Binjai City is strategically located adjacent to the Binjai Railway Station, a historic building and vital transportation node. However, the existing terminal's condition is suboptimal regarding functionality, user comfort, and spatial quality. Crucially, it lacks a visual character that harmonizes with the station, the area's dominant architectural element. This study aims to apply a contextual architectural approach to redesign the terminal, producing a building capable of responding to its environment through visual harmony. Employing a descriptive qualitative method, data was collected via field observations, documentation, literature reviews, and site analysis. The findings indicate that the railway station possesses a distinct architectural character: symmetrical massing, rhythmic arch elements along corridors, louvered façades, and neutral colors. Based on these findings, Brent C. Brolin's harmony strategy was selected. This approach was implemented by adapting the terminal's mass composition to the station's pattern, incorporating arched elements in pedestrian corridors, utilizing louvered secondary skins, and adapting the color scheme without literal imitation. The resulting design demonstrates that the contextual architecture approach successfully creates a terminal visually aligned with the railway station. It strengthens the area's identity and maintains its core function as an integrated public transportation facility.

Keywords: Binjai City, Contextual Architecture, Modal Integration, Type B Terminal

Article History

Diterima (Received)	: 19-06-2026
Diperbaiki (Revised)	: 29-06-2026
Diterima (Accepted)	: 30-06-2026



1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan mobilitas masyarakat di kota-kota berkembang mendorong kebutuhan akan infrastruktur transportasi yang mampu menunjang kenyamanan, efisiensi, dan konektivitas antar moda. Terminal bus sebagai simpul transportasi darat memiliki peran penting dalam mendukung sistem pergerakan tersebut, terutama pada kota-kota yang berkembang sebagai pusat aktivitas regional.

Dalam konteks perancangan fasilitas transportasi, tidak hanya aspek fungsional yang perlu diperhatikan, tetapi juga hubungan bangunan dengan lingkungan sekitarnya. Banyak bangunan transportasi modern cenderung berfokus pada efisiensi operasional tanpa memperhatikan karakter kawasan tempat bangunan tersebut berada. Kondisi ini berpotensi mengurangi identitas Kawasan serta menurunkan kualitas pengalaman pengguna dalam berinteraksi dengan lingkungan sekitar. Oleh karena itu, pendekatan arsitektur kontekstual menjadi salah satu strategi yang relevan untuk menciptakan bangunan yang mampu merespons kondisi fisik, visual, sosial, dan budaya lingkungan setempat.

Pada kawasan Terminal Bus Tipe B Kota Binjai, salah satu permasalahan yang ditemukan adalah belum terbangunnya hubungan fisik dan visual yang optimal dengan Stasiun Kereta Api Binjai. Meskipun kedua fasilitas berada dalam kawasan yang berdekatan, keberadaan pembatas fisik, keterbatasan jalur pedestrian, serta kurangnya kesinambungan karakter visual kawasan menyebabkan integrasi antar moda belum berjalan secara maksimal. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya pendekatan perancangan yang mampu meningkatkan keterhubungan kawasan sekaligus memperkuat identitas lingkungan sekitar.

Tujuan penelitian ini adalah mengkaji penerapan pendekatan arsitektur kontekstual pada re-desain Terminal Bus Tipe B di Kota Binjai guna menghasilkan konsep perancangan yang lebih adaptif, integratif, dan responsif terhadap kondisi lingkungan sekitarnya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 1 Kajian Tema Arsitektur Kontekstual

Arsitektur kontekstual merupakan pendekatan perancangan yang menekankan keterhubungan antara bangunan dengan lingkungan sekitarnya, baik dari aspek fisik seperti bentuk, material, dan skala, maupun aspek non-fisik seperti nilai budaya dan fungsi sosial. Pendekatan ini bertujuan menciptakan harmoni visual dan fungsional antara bangunan baru dengan elemen-elemen yang telah ada sebelumnya,

baik dari berbagai periode maupun gaya arsitektur (Brolin, 1980).

Pendekatan ini muncul sebagai kritik terhadap arsitektur modern yang dianggap terlalu kaku, antihistoris, dan kurang menghargai karakter lokal. Menurut Septian dan Purwantiasning (2021), arsitektur kontekstual bukan hanya menampilkan keselarasan visual, tetapi juga kontribusi aktif terhadap lingkungan tanpa mendominasi atau mengabaikan identitas sekitar. Keselarasan ini dicapai melalui kesadaran akan bentuk massa bangunan, pola bukaan, elemen estetika, serta makna filosofis yang terkandung di dalamnya (Jefri & Puspitasari, 2019).

2.2 Perkembangan Kontekstual dalam Arsitektur

Dalam sejarah arsitektur, konsep kontekstual berkembang sebagai respons terhadap dinamika zaman. Pada era modernisme, pendekatan ini mulai diperhitungkan sebagai upaya menjaga kesinambungan karakter lingkungan, terutama dalam kawasan kota tradisional. Siswanto (1993) menekankan pentingnya konteks dalam perancangan sebagai bentuk penghormatan terhadap nilai historis dan struktur kota yang telah terbentuk.

Sebaliknya, era postmodernisme lebih tegas menempatkan kontekstualitas sebagai bagian dari identitas arsitektural. Konsep contextual urbanism dan respond to local context menjadi ciri khas pendekatan postmodern yang mengedepankan warisan budaya serta keterikatan dengan sejarah (Jenks, 1990). Robert Venturi (1966) menyuarakan pentingnya memahami arsitektur masa lalu melalui pendekatan historic eclecticism, yakni memadukan elemen lama dan baru secara kritis dan kreatif. Pendekatan ini mengarah pada eksplorasi kesamaan gaya, teknologi konstruksi, serta pemahaman terhadap iklim, budaya, dan struktur sosial lokal (Ikhwauddin, 2004).

2.3 Pendekatan dalam Arsitektur Kontekstual

Brent C. Brolin (1980) membagi pendekatan arsitektur kontekstual ke dalam dua strategi utama: harmoni dan kontras. Strategi harmoni menekankan penciptaan bangunan baru yang menyatu secara visual dan material dengan lingkungannya, sedangkan strategi kontras menciptakan perbedaan yang tetap memperhatikan kesinambungan dan tidak mengganggu karakter kawasan.

Selain pendekatan harmoni dan kontras yang dikemukakan oleh Brolin (1980), konsep arsitektur kontekstual juga memiliki keterkaitan dengan teori



Responsive Environments yang dikembangkan oleh Bentley et al. (1985). Teori ini menekankan pentingnya lingkungan binaan yang mampu merespons kebutuhan pengguna melalui kemudahan akses, fleksibilitas ruang, keberagaman fungsi, serta keterhubungan dengan konteks lingkungan sekitarnya. Menurut T & Aidina (2025) arsitektur kontekstual adalah pendekatan desain yang membangun dialog berkesinambungan antara bangunan dan aspek lingkungan yang lebih luas, termasuk faktor geografis, sosial-budaya, guna memastikan relevansi serta kesesuaian keberadaannya. Oleh karena itu, prinsip-prinsip dalam *Responsive Environments* dapat digunakan sebagai salah satu landasan dalam memahami hubungan antara bangunan dan konteksnya secara lebih komprehensif. Ian Bentley (1985) dalam *Responsive Environment* mengusulkan tujuh kriteria utama yang menjadi dasar hubungan bangunan dengan lingkungannya secara kontekstual:

- 1) *Permeability*, yang berkaitan dengan kemudahan akses dan sirkulasi pergerakan di dalam serta di sekitar bangunan. Bentley menekankan bahwa salah satu indikator dalam arsitektur kontekstual adalah kemudahan akses bagi seluruh pengguna fasilitas.
- 2) *Variety*, yang menekankan pada keberagaman fungsi dalam suatu kawasan atau lingkungan untuk meningkatkan keterlibatan pengguna. Keberagaman fungsi jika ditinjau kembali menurut asas kontekstual oleh Brent, dibagi ke dalam asas kontras.
- 3) *Legibility*, yang memastikan bangunan mudah dikenali dan dipahami dalam orientasi ruang bagi pengguna.
- 4) *Robustness*, yang mengacu pada fleksibilitas ruang agar dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan.
- 5) *Richness*, yang memiliki makna kekayaan pengalaman visual dan material.
- 6) *Visual Appropriateness*, yang memastikan desain bangunan sesuai dengan konteks visual di sekitarnya.
- 7) *Personalization*, yang memungkinkan keterlibatan masyarakat dan komunitas dalam lingkungan binaan. Bentley menekankan bahwa bangunan yang direncanakan harus memiliki partisipasi komunitas dan Masyarakat di sekitar.

Selain teori yang dikemukakan oleh Brolin dan Bentley, berbagai penelitian juga menunjukkan bahwa pendekatan kontekstual dalam arsitektur

dapat dikelompokkan ke dalam empat kategori utama, yaitu:

- 1) Pendekatan Budaya, yaitu memperhatikan nilai-nilai lokal dan tradisi masyarakat setempat.
- 2) Pendekatan Alam, yang menyesuaikan bangunan dengan kondisi iklim, vegetasi, dan topografi.
- 3) Pendekatan Urban, menitikberatkan pada relasi bangunan dengan jaringan kota dan infrastruktur eksisting.
- 4) Pendekatan Fisik Bangunan, yaitu menciptakan kesesuaian skala, bentuk, dan material bangunan terhadap lingkungan sekitar.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif yang bersifat deskriptif, dengan tujuan untuk menggali dan memahami secara mendalam kondisi eksisting Terminal Binjai dan Stasiun Binjai serta prinsip-prinsip arsitektur kontekstual dalam konteks integrasi kedua fasilitas tersebut. Metode ini dipilih untuk menghasilkan analisis yang komprehensif, dengan mempertimbangkan berbagai aspek seperti fungsi, nilai historis, serta karakter arsitektural dari kawasan studi.

Pengumpulan data dilakukan melalui dua jenis sumber, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung dari lapangan melalui observasi terhadap kondisi fisik terminal dan stasiun, mencakup sirkulasi, fasilitas, serta elemen-elemen desain arsitektural. Dokumentasi berupa foto dan catatan lapangan juga dikumpulkan untuk mendukung proses analisis visual. Sementara itu, data sekunder dikumpulkan melalui studi literatur yang mencakup teori, regulasi, serta standar desain yang relevan, dan studi banding terhadap proyek-proyek sejenis yang menerapkan integrasi transportasi dan pendekatan arsitektur kontekstual. Kombinasi kedua jenis data ini digunakan untuk merumuskan strategi perancangan ulang Terminal Binjai secara lebih kontekstual dan terintegrasi.

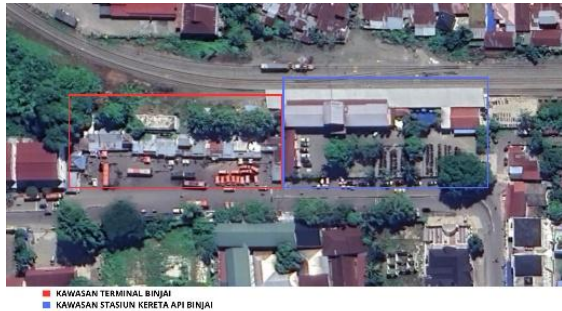
4. HASIL PENELITIAN

4.1 Analisis Objek dan Kawasan

Objek perancangan dalam penelitian ini adalah Terminal Bus Tipe B Kota Binjai yang berlokasi berdekatan dengan Stasiun Kereta Api Binjai. Kedua bangunan tersebut berada dalam satu kawasan transportasi di Kota Binjai sehingga keberadaan bangunan stasiun menjadi konteks utama dalam proses redesign terminal. Oleh karena itu, analisis terhadap kondisi eksisting kawasan dan karakter bangunan stasiun dilakukan sebagai dasar dalam



menentukan penerapan pendekatan arsitektur kontekstual.



Gambar 1: Lokasi kawasan studi yang menunjukkan kedekatan Terminal Bus Tipe B Binjai dengan Stasiun Kereta Api Binjai.

Berdasarkan hasil observasi lapangan, bangunan Terminal Bus Tipe B Binjai dan Stasiun Kereta Api Binjai berada dalam kawasan yang saling berdekatan, namun masing-masing bangunan memiliki karakter visual yang berbeda. Stasiun Kereta Api Binjai masih mempertahankan karakter arsitektural yang menjadi identitas bangunan, sedangkan bangunan terminal belum memiliki karakter visual yang mampu membentuk keselarasan dengan lingkungan sekitarnya. Kondisi tersebut menjadikan bangunan stasiun sebagai acuan utama dalam proses analisis karakter arsitektural yang akan diterapkan pada redesain terminal.



Gambar 2: Kondisi eksisting kawasan Terminal Bus Tipe B Binjai dan Stasiun Kereta Api Binjai.

Hasil analisis menunjukkan bahwa bangunan Stasiun Kereta Api Binjai memiliki beberapa karakter arsitektural yang menonjol, yaitu komposisi massa bangunan yang simetris, penggunaan elemen lengkung berulang pada area selasar, penerapan elemen kisi-kisi atau jalusi pada fasad, serta dominasi warna putih dan terracotta. Karakter-karakter tersebut menjadi identitas visual bangunan yang kemudian dijadikan sebagai dasar dalam penerapan pendekatan arsitektur kontekstual pada redesain terminal.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, strategi harmoni menurut Brent C. Brolin (1980) dipilih

sebagai pendekatan yang paling sesuai karena memungkinkan bangunan baru memiliki hubungan visual yang selaras dengan bangunan eksisting tanpa meniru bentuknya secara literal. Penerapan strategi tersebut diwujudkan melalui penyesuaian komposisi massa, elemen arsitektural, dan penggunaan material yang mengadaptasi karakter bangunan Stasiun Kereta Api Binjai.

4.2 Penerapan Pendekatan Arsitektur Kontekstual

Pendekatan arsitektur kontekstual diterapkan pada redesain Terminal Bus Kota Binjai melalui strategi harmoni berdasarkan hasil analisis terhadap karakter bangunan Stasiun Kereta Api Binjai. Implementasi dilakukan dengan mengadaptasi elemen-elemen arsitektural yang menjadi identitas bangunan stasiun tanpa meniru bentuknya secara langsung, sehingga bangunan terminal tetap memiliki identitas tersendiri namun mampu membentuk keselarasan visual dengan lingkungan sekitarnya.

Penerapan pendekatan tersebut diwujudkan melalui tiga aspek utama, yaitu:

1. Massa dan Bentuk Bangunan

Hasil analisis tapak menunjukkan bahwa lokasi perancangan memiliki bentuk lahan yang memanjang dengan orientasi yang mengikuti pola kawasan transportasi eksisting. Selain itu, keberadaan Stasiun Kereta Api Binjai di sisi selatan tapak menjadi elemen visual utama yang memengaruhi arah orientasi dan pembentukan massa bangunan terminal.

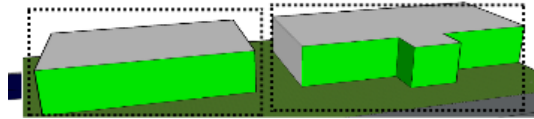


Gambar 3: Fasad Bangunan Stasiun Kereta Api Binjai

Konfigurasi massa bangunan terminal dirancang secara linier dan memanjang demi merespons geometri serta karakteristik tapak secara optimal, sekaligus diselaraskan dengan garis aksial dan orientasi bangunan stasiun yang sudah ada. Pendekatan penataan spasial dan penyesuaian ini tidak hanya bertujuan untuk menciptakan kontinuitas visual dan harmoni bentuk di antara kedua bangunan tersebut, melainkan juga untuk mengoptimalkan



efisiensi sirkulasi pedestrian serta memperkuat integrasi fungsional antarmoda transportasi di dalam kawasan. Hal lain yang ingin dicapai yaitu dengan pendekatan tersebut sekaligus menyesuaikan orientasi bangunan stasiun.



Gambar 4: Konsep Bentuk Desain Massa Bangunan

Komposisi massa terminal mengadaptasi pola pembagian massa bangunan stasiun ke dalam tiga bagian utama, yaitu area tengah sebagai entrance dan pusat informasi serta area kiri dan kanan sebagai ruang pendukung. Adaptasi dilakukan melalui interpretasi pola komposisi massa tanpa meniru bentuk bangunan secara langsung sehingga tetap menghasilkan identitas baru yang kontekstual. Penerapan komposisi massa tersebut menghasilkan bangunan terminal yang memiliki orientasi visual searah dengan bangunan stasiun sehingga memperkuat keterbacaan kawasan sebagai satu kesatuan sistem transportasi.



Gambar 5: Bentuk Desain Fasad Bangunan dengan Penerapan Konsep Kontekstual

2. Selasar dengan Irama Lengkung

Berdasarkan hasil analisis bangunan eksisting Stasiun Kereta Api Binjai, salah satu karakter visual yang paling menonjol adalah keberadaan selasar dengan elemen lengkung berulang yang membingkai fasad bangunan. Selasar (*arcade*) yang diperkuat oleh deretan elemen lengkung (*arch*) secara repetitif merupakan ciri khas arsitektural paling dominan dan representatif, bentuk dan keberadaan elemen struktural sekaligus estetis ini tidak hanya berfungsi sebagai pembingkai geometri fasad bangunan, melainkan juga berhasil menciptakan ritme dan sekuens visual yang kuat, yang pada akhirnya

menegaskan karakter historis serta identitas arsitektural stasiun tersebut. Di sisi lain, secara fungsional, konfigurasi selasar ini berperan krusial sebagai ruang transisi (*liminal space*) yang menjembatani area luar (*outdoor*) dan dalam (*indoor*), memberikan perlindungan klimatis, sekaligus mengarahkan pergerakan sirkulasi para pengguna secara intuitif. Adaptasi pada desain yang diusulkan adalah dengan menginterpretasi bentuk lengkung (*arch*) tersebut kemudian ke dalam desain terminal melalui tetap pada posisinya yaitu pada area selasar pedestrian menuju bangunan. Penerapan dilakukan sebagai bentuk pendekatan harmoni dengan tetap mempertahankan karakter visual bangunan stasiun tanpa meniru bentuk secara literal.



Gambar 6: Elemen Lengkung pada Selasar Fasad Bangunan Stasiun Kereta Api Binjai



Gambar 7: Penerapan Elemen Lengkung pada Desain Fasad Bangunan

3. Penggunaan Kisi-kisi sebagai Elemen Secondary Skin

Berdasarkan hasil analisis bangunan eksisting Stasiun Kereta Api Binjai, elemen kisi-kisi atau jalsi merupakan salah satu karakter yang digunakan pada area bukaan bangunan. Elemen tersebut tidak hanya berfungsi sebagai pendukung penghawaan dan pencahayaan alami, tetapi juga memberikan identitas visual yang khas pada fasad bangunan stasiun.



Gambar 8: Elemen Kisi-kisi pada Selasar Fasad Bangunan Stasiun Kereta Api Binjai



Gambar 9: Penerapan Elemen Kisi-kisi pada Desain Fasad Bangunan

Karakter kisi-kisi tersebut kemudian diadaptasi ke dalam desain terminal sebagai elemen *secondary skin* pada area fasad dan selasar. Adaptasi dilakukan melalui reinterpretasi bentuk dan fungsi sehingga tetap selaras dengan karakter bangunan stasiun tanpa meniru bentuk secara langsung. Selain berfungsi sebagai elemen estetis, *secondary skin* tersebut berperan sebagai *shading* untuk mengurangi intensitas panas matahari serta meningkatkan kenyamanan termal pada area pejalan kaki. Untuk memperkuat kesinambungan visual kawasan, elemen kisi-kisi dipadukan dengan penggunaan warna dominan putih dan terracotta yang mengacu pada karakter warna bangunan Stasiun Kereta Api Binjai. Dengan demikian, bangunan terminal tetap memiliki identitas tersendiri namun tetap mampu membentuk hubungan visual yang selaras dengan lingkungan sekitarnya.

4.3 Diskusi

Penerapan pendekatan kontekstual pada redesign Terminal Bus Tipe B Kota Binjai menunjukkan bahwa integrasi kawasan transportasi tidak hanya terbatas pada aspek fungsionalitas, tetapi juga pada kesinambungan visual dan spasial. Penggunaan strategi harmoni Brolin (1980) yang diimplementasikan melalui pembagian massa

simetris dan elemen lengkung terbukti mampu menciptakan "keterbacaan" (*legibility*) kawasan yang kuat antara terminal dan stasiun. Hal ini sejalan dengan teori *Responsive Environments* dari Bentley (1985), di mana keselarasan visual (*visual appropriateness*) membantu pengguna mengenali kawasan sebagai satu kesatuan sistem transportasi yang utuh.

Jika dibandingkan dengan penelitian Hidayat et al. (2019) mengenai integrasi stasiun dan terminal di Depok, desain Terminal Binjai ini memiliki keunggulan dalam mempertahankan identitas historis kawasan melalui pendekatan fisik bangunan yang lebih spesifik. Sementara penelitian Usbah & Arsandrie (2024) menekankan pada integrasi operasional, redesign ini lebih menitikberatkan pada penghancuran pembatas fisik dan penyediaan jalur pedestrian yang selaras secara ritme visual untuk meningkatkan *permeability* kawasan. Penggunaan *secondary skin* berupa kisi-kisi juga menunjukkan bahwa arsitektur kontekstual dapat berfungsi secara teknis sebagai *shading* termal, bukan sekadar tempelan dekoratif atau langgam semata. Hal ini membuktikan bahwa analisis yang kuat terhadap karakter bangunan eksisting dapat menghasilkan solusi desain yang responsif terhadap iklim sekaligus menghormati sejarah.

5. KESIMPULAN

Penerapan pendekatan arsitektur kontekstual dalam redesign Terminal Bus Tipe B Kota Binjai dilakukan sebagai upaya menciptakan keterkaitan visual, fungsional, dan spasial terhadap lingkungan eksisting, khususnya terhadap bangunan Stasiun Kereta Api Binjai sebagai elemen kawasan yang memiliki nilai historis dan arsitektural. Melalui strategi harmonisasi dari teori Brolin serta pendekatan fisik bangunan, desain terminal mengadaptasi beberapa elemen kunci dari stasiun seperti komposisi bentuk massa, selasar lengkung, dan ritme fasad untuk menciptakan hubungan visual yang selaras tanpa meniru secara langsung.

Hasil desain menunjukkan bahwa dengan memahami konteks tapak dan karakter bangunan sekitar, rancangan arsitektur dapat memberikan solusi yang peka terhadap lingkungan dan memperkuat identitas kawasan. Penerapan ini juga memperbaiki konektivitas pejalan kaki, memperjelas orientasi bangunan, dan meningkatkan kualitas visual ruang publik dalam terminal.



6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dalam proses penelitian dan penulisan manuskrip ini. Terima kasih disampaikan kepada pihak institusi dan dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, serta motivasi selama proses penelitian berlangsung.

Penulis juga menghargai bantuan dari rekan-rekan sejawat yang turut memberikan saran, diskusi, serta dukungan moral selama penyusunan jurnal ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada keluarga dan sahabat yang selalu memberikan semangat dan doa tanpa henti, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Al Jazira, M. I. (2025). Redesain Terminal tipe B Sigli Kabupaten Pidie (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry Banda Aceh).
- Fatimah, N. S., & Nugroho, M. S. P. (2022). Redesain Terminal Purwodadi Dengan Pendekatan Integrasi Antar Moda (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Hidayat, W., Ashadi, & Hakim, L. (2019). Konsep Arsitektur Hijau Dalam Perancangan Stasiun Kereta Api Dan Terminal Bus Terpadu Di Kota Depok. *Jurnal Arsitektur PURWARUPA*, 263–270.
<https://jurnal.umj.ac.id/index.php/purwarupa/article/view/1517/4378>
- Jefri, J., & Puspitasari, P. (2019). Arsitektur Kontekstual Pada Design Bangunan. *Prosiding Seminar Intelektual Muda*, 1(1), 14–20.
<https://doi.org/10.25105/psia.v1i1.5767>
- Milenia Zhasmin Sejati Pertiwi, D., & Widyati Purwanti, A. (2021). Kajian Konsep Arsitektur Kontekstual Bentuk Pada Bangunan Perkantoran Di Kawasan SCBD Sudirman Jakarta Selatan. *Jurnal Arsitektur Zonasi*, 4(3), 486–498. <http://ejournal.upi.edu/index.php/jaz->
- Rakaditya Dantrivani, Hardiyati, S. (2021). Penerapan arsitektur kontekstual. *Senthong Jurnal Ilmiah Mahasiswa Arsitektur*, 4(1), 240–249.
<https://jurnal.ft.uns.ac.id/index.php/senthong/article/download/1269/639>
- Ranarith, R. B., & Nugroho, M. S. P. (2021). Relokasi Terminal Pilangsari Sragen Sebagai Terminal Terintegrasi Ruang Terbuka Publik Dan Stasiun Kereta Api (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Septian, A., & Purwanti, A. W. (2021). Konsep Arsitektur Kontekstual Pada Bangunan Hotel Mercure Batavia. *Jurnal Arsitektur PURWARUPA*, 5, 87–94.
<https://jurnal.umj.ac.id/index.php/purwarupa/article/view/11372>
- Saryanto, S., & Avesta, R. (2016). Kajian Desain Terminal Bus Tirtonadi Solo dalam Rangka Peningkatan Mutu Layanan dan Ketertiban. *RUAS (Review of Urbanism and Architectural Studies)*, 14(1), 23–33.
- Sudarwani, M. (2015). Perancangan Stasiun Kereta Api Terpadu. 1–23.
- T, S. W. A., & Aidina, F. (2025). Redesain pondok pesantren di aceh singkil dengan pendekatan kontekstual 1. 2, 139–153.
- Usbah, A. H., & Yai, S. T. (2024). Redesain Terminal Poris Plawad Terintegrasi Dengan Stasiun Batu Ceper Di Kota Tangerang (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Widati, T. (2015). Pendekatan Kontekstual Dalam Arsitektur Frank Lloyd Wright. *Jurnal Perspektif Arsitektur*, 10(Vol. 10 No. 01 (2015): Jurnal Perspektif Arsitektur Volume 10 Nomor 1 Tahun 2015), 38–44. <https://ejournal.upr.ac.id/index.php/JTA/article/view/857>



ANALISIS PENERAPAN PRINSIP *ADAPTIVE REUSE* DI TANATAP COFFEE BRAGA SEBAGAI UPAYA PELESTARIAN BANGUNAN BERSEJARAH

The Analysis of Adaptive reuse Implementation Principles at Tanatap Coffee Braga

Azmi Fadila Zulfikar¹, Rizki Lukman Hakim², Tyas Santri³

1) Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik UNLA (azmiifzz@gmail.com)

2) Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik UNLA (rizkihlukman@gmail.com)

3) Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik UNLA (tyassantriarch@gmail.com)

ABSTRAK

Kawasan Braga di Kota Bandung merupakan salah satu area unik yang memiliki nilai sejarah tinggi melalui deretan bangunan kolonialnya. Namun, saat ini kawasan tersebut menghadapi tantangan besar akibat arus modernisasi dan tuntutan fungsional perkotaan. Prinsip *adaptive reuse* (alih fungsi adaptif) merupakan salah satu solusi alternatif yang sering digunakan sebagai strategi dalam menangani konteks pemugaran/ renovasi bangunan bersejarah. Pendekatan ini memanfaatkan kembali bangunan yang akan dipertahankan dikarenakan nilai sejarahnya untuk dialihfungsikan menjadi fungsi baru tanpa menghilangkan nilai-nilainya. Tanatap Coffee Braga merupakan salah satu fungsi komersial yang telah mencoba menerapkan *adaptive reuse* dengan mengintegrasikan fungsi komersial secara modern dan upaya pelestarian budaya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara mendalam penerapan prinsip *adaptive reuse* pada objek studi dalam mendukung pelestarian arsitektur bersejarah. Jenis penelitian adalah kualitatif dengan pengumpulan data melalui observasi lapangan langsung dan pencarian studi literatur yang relevan serta analisis data secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Tanatap Coffee Braga telah menerapkan usaha mempertahankan elemen arsitektur asli dan karakter visual yang menjadi daya tarik utama kawasan namun juga memadukan dengan fungsi baru yang adaptif. Penerapan pendekatan ini dikategorikan sebagai "*low intervention adaptive reuse*" karena pada tidak ada perubahan masif pada fasad utama, namun melakukan intervensi pada struktur lantai (void) yang menunjukkan adanya kompromi antara fungsi komersial dan prinsip konservasi. Model integrasi ini dipercaya relevan untuk diadopsi pada kawasan cagar budaya lain di Indonesia demi mendukung pembangunan perkotaan yang berkelanjutan.

Kata-kata kunci: *Adaptive reuse*, Bangunan *Heritage*, Pelestarian, Tanatap Coffee

ABSTRACT

The Braga District in Bandung is one of the city's unique areas, rich in historical significance due to its row of colonial buildings. However, the district currently faces significant challenges due to the tide of modernization and the demands of urban functionality. The principle of *adaptive reuse* is one of the alternative solutions often employed as a strategy for addressing the context of historic building restoration and renovation. This approach repurposes buildings that are to be preserved due to their historical value, transforming them into new functions without compromising their inherent value. Tanatap Coffee Braga is a commercial establishment that has attempted to implement *adaptive reuse* by integrating modern commercial functions with efforts to preserve cultural heritage. This study aims to conduct an in-depth analysis of the application of *adaptive reuse* principles to the subject of study in support of the preservation of historic architecture. This is a qualitative study involving data collection through direct field observations and a review of relevant literature, followed by descriptive data analysis. The results of the study indicate that Tanatap Coffee Braga has made efforts to preserve the original architectural elements and visual character that serve as the main attraction of the area, while also integrating them with new, adaptive functions. The implementation of this approach is categorized as "*low-intervention adaptive reuse*" because it involves no major changes to the main facade, but rather interventions in the floor structure (voids), reflecting a compromise between commercial function and conservation principles. This integration model is considered relevant for adoption in other cultural heritage areas in Indonesia to support sustainable urban development.

Keywords: *Adaptive Reuse*, *Heritage Building*, *Preservation*, *Tanatap Coffee*

Article History

Diterima (Received)	: 14-02-2025
Diperbaiki (Revised)	: 29-06-2026
Diterima (Accepted)	: 30-06-2026



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan Braga cukup dikenal sejak masa pemerintahan Hindia-Belanda. Di sisi kanan kiri Jalan Braga terdapat kompleks pertokoan yang memiliki arsitektur yang tetap mempertahankan ciri arsitektur lama pada masa Hindia Belanda. Seiring dengan berjalannya waktu perubahan pada bangunan tidak dapat dihindarkan sehingga saat ini terdapat beberapa bangunan yang mengalami perubahan fungsi dan bentuk massa (Iskandar dkk., 2018). Sayangnya, kawasan Braga mengalami banyak perubahan karena belum adanya kesadaran terhadap pelestarian bangunan sebagai peninggalan sejarah (Soewarno dkk., 2018). Salah satu pendekatan yang mulai mendapat perhatian adalah penerapan prinsip *adaptive reuse*, yaitu strategi pemanfaatan bangunan lama untuk fungsi baru tanpa menghilangkan nilai historisnya (Burchell & Listokin, 1981).

Data menunjukkan bahwa kawasan Braga terus berkembang sebagai pusat ekonomi kreatif dan destinasi pariwisata. Berdasarkan data dari Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kota Bandung, jumlah pengunjung kawasan Braga meningkat sebesar 15% per tahun sejak 2019, seiring dengan munculnya berbagai usaha kreatif berbasis bangunan *heritage* (Disbudpar Bandung, 2021). Namun, tantangan utama adalah bagaimana memastikan upaya modernisasi tidak mengorbankan karakter budaya dan sejarah kawasan tersebut. Tanatap Coffee Braga menjadi salah satu contoh konkret penerapan *adaptive reuse* yang memadukan fungsi komersial dengan pelestarian arsitektur, menarik perhatian masyarakat luas sekaligus memberikan kontribusi ekonomi pada kawasan (Setiawan, 2023).

Adaptive reuse harus mempertahankan keseimbangan antara kebutuhan komersial dan pelestarian struktur bangunan bersejarah. Penelitian ini menganalisis bagaimana *adaptive reuse* diterapkan pada Tanatap Coffee Braga dan apa dampak penerapan prinsip ini terhadap nilai historis dan estetika bangunan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menilai sejauh mana objek studi menerapkan *adaptive reuse* sesuai dengan prinsip dan ketentuan yang berlaku serta memahami strategi penerapan prinsip *adaptive reuse* pada bangunan bersejarah dan fungsi komersial dan sejauh mana batasan mempertahankan elemen arsitektur asli. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan tentang penerapan *adaptive reuse* pada bangunan komersial, serta membantu pemangku

kepentingan, seperti perencana kota dan arsitek, dalam merancang solusi yang mempertahankan warisan sejarah sambil mendukung perkembangan kawasan kreatif.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Adaptive reuse*

2.1.1 Definisi *Adaptive reuse*

Menurut Burchell dan Listokin, *adaptive reuse* didefinisikan sebagai sebuah strategi revitalisasi yang pekerjaannya terkait untuk merencanakan, memperoleh, mengolah, dan menggunakan kembali sebuah bangunan terbelenggu. *Adaptive reuse* merupakan penggunaan kembali suatu bangunan untuk menekan penyebaran pembangunan ataupun untuk mengurangi biaya pembangunan. Menurut (Kim, 2018) definisi *adaptive reuse* adalah bahwa ketika bangunan tua dan menjadi tidak sesuai untuk penggunaannya karena perkembangan teknologi, kebijakan, dan pengembangan ekonomi, maka *adaptive reuse* dianggap sebagai strategi berkelanjutan untuk penggunaan kembali site atau bangunan.

2.1.2 Manfaat *Adaptive reuse*

Dari sisi manfaat penerapan metode *adaptive reuse* tentulah sangat beragam, (Henahan & Woodson, 2004) pernah menyatakan bahwa beberapa manfaat tentu akan diperoleh dari penerapan metode *adaptive reuse* pada sebuah Kawasan maupun bangunan bersejarah. Beberapa manfaatnya yaitu sebagai berikut:

- Menjadikan Kawasan atau bangunan sebagai sumber. Sejarah dan budaya dengan tetap mempertahankan nilai-nilai Sejarah yang tersirat di dalamnya.
- Meningkatkan perekonomian Masyarakat setempat dengan adanya fungsi baru dari kawasan atau bangunan tersebut.

2.1.3 Prinsip *Adaptive reuse*

Menurut (Sofiana, 2014), ada 3 aspek prinsip *adaptive reuse* pada bangunan *heritage* yaitu :

1. Signifikansi Tempat/Bangunan
Aspek ini dilihat dari nilai penting dari tempat/bangunan. Nilai penting tersebut di antaranya dari segi sejarah, arsitektur dan keberadaannya.
2. Tingkat Perubahan
Aspek ini dilihat dari perubahan yang terjadi akibat menyesuaikan dengan fungsi barunya dan



dibatasi dengan tipe golongan pada bangunannya.

3. Dapat berkomunikasi dengan masa lampau (reversible)

Aspek ini dilihat dari nilai-nilai pada bangunan tersebut dapat memberikan kesan pada pengguna sehingga dapat dirasakan melalui interpretasi.

2.1.4 Etika *Adaptive reuse*

Sedangkan menurut Widodo dalam Armarieno (Andriyali Armarieno dkk., 2021), *adaptive reuse* tidak lepas dari proses konservasi, namun tetap memahami etika yang dikandungnya, yang prinsipnya adalah

1. *Sustainability*, Kaitannya dengan aspek lingkungan dan ekologi yang ditujukan untuk penghematan energi dan daur ulang.
2. *Viability*, Nilai finansial yang baik tidak hanya fokus pada pembangunan fisik.
3. *Integrity*, Perubahan pelestarian tetap harus menjamin struktur bangunan aslinya.
4. *Continuity*, Mengandung kesinambungan yang tidak terputus baik secara historis maupun sosial.
5. *Authenticity*, Sesuatu yang tidak ditemukan untuk menutupi citra asli bangunan tua itu.

2.2 Heritage

2.2.1 Definisi *Heritage*

Kata "*Heritage*" dapat didefinisikan sebagai sebuah warisan (budaya) masa lalu, menyangkut tentang apa yang saat ini dijalani manusia, dan apa yang kelak diteruskan kepada generasi mendatang. "*Heritage*" adalah sesuatu yang seharusnya dipertahankan dan regenerasi dari generasi ke generasi, dikonotasikan sebagai sesuatu yang bernilai, sehingga patut dipertahankan atau dilestarikan keberadaannya. Dalam pandangan lain, *Heritage* adalah segala sesuatu yang ingin diselamatkan orang, termasuk budaya material maupun alam. Selama ini warisan budaya lebih ditujukan pada warisan budaya secara publik, seperti berbagai benda yang tersimpan di museum. Lebih jauh lagi, setiap orang juga punya latar belakang kehidupan yang bisa jadi warisan tersendiri (Primayudha, 2015).

2.2.2 Bangunan *Heritage*

Bangunan *heritage* adalah bangunan yang memiliki corak khas atas tradisi suatu budaya yang digunakan secara terus menerus dan dijadikan ciri khas, *heritage* juga berarti tradisi yang perlu dilestarikan dan dijaga serta dirawat, bangunan

heritage juga mempunyai arti bangunan yang dahulunya menjadi *icon* suatu kawasan lingkungan permukiman. Bangunan *heritage* dapat berupa candi, bangunan tradisional ataupun bangunan kolonial. Bangunan *heritage* juga warisan budaya (Mustika & Dian, 2022).

2.2.3 Ketentuan *Adaptive reuse* terhadap bangunan *Heritage*

Menurut (Perda Kota Bandung No.7, 2018) dalam pelaksanaan pelestarian Bangunan dan Struktur Cagar Budaya golongan A dilaksanakan sebagai berikut:

1. Bangunan dan/atau struktur dilarang dibongkar dan/atau diubah.
2. Dalam hal kondisi fisik bangunan dan/atau struktur buruk, roboh, terbakar atau tidak layak tegak, harus dibangun kembali sama seperti semula sesuai dengan aslinya.
3. Pemeliharaan dan perawatan bangunan dan/atau struktur harus menggunakan bahan yang sama/sejenis atau memiliki karakter yang sama, dengan mempertahankan detil ornamen bangunan yang telah ada.
4. Dalam upaya revitalisasi dimungkinkan adanya penyesuaian fungsi sesuai rencana kota yang berlaku tanpa mengubah bentuk bangunan dan struktur aslinya.
5. Dalam situs Cagar Budaya dimungkinkan adanya bangunan tambahan selain bangunan utama.
6. Penambahan bangunan hanya dapat dilakukan di belakang dan/atau di samping bangunan atau struktur Cagar Budaya dengan jarak tertentu dari bangunan utama dan harus sesuai dengan karakter arsitektur Bangunan Cagar Budaya dalam keserasian lingkungan.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pengumpulan data observasi objek studi yaitu mengamati fungsi bangunan pasca-renovasi, termasuk tata ruang, desain, dan interaksi pengunjung. Selain itu, studi dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan informasi terkait renovasi, seperti foto sebelum dan sesudah serta rencana desain. Analisis menggunakan metode deskriptif untuk menganalisis penerapan prinsip *adaptive reuse* serta mengidentifikasi integrasi elemen historis dalam desain baru. Hal ini dilakukan guna melihat transformasi bangunan bersejarah menjadi ruang komersial modern serta dampaknya terhadap



estetika, penggunaan ruang, karakter kawasan, dan daya tarik wisata.

4. HASIL PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Kawasan Braga

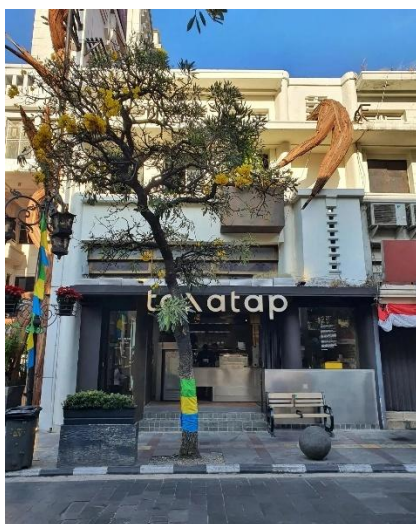
Sebagian besar bangunan cagar budaya golongan A di Bandung terletak di Kawasan Braga, yang dulu menjadi pusat perdagangan bagi orang Belanda dan Eropa. Kawasan ini mulai berkembang sekitar 1808–1811 setelah pembangunan Jalan Raya Pos sepanjang 1.000 km perintah Gubernur Jenderal Hindia Belanda, Herman Willem Daendels. Kini, berdasarkan Perda Kota Bandung No. 7 Tahun 2018, terdapat 123 bangunan cagar budaya di Braga, beberapa di antaranya telah berubah fungsi, seperti Tanatap Coffee yang sebelumnya adalah Starbucks.



Gambar 1: Foto Kawasan Braga Tempo Dulu
Sumber : www.kaskus.co.id, diakses 2025

4.2 Identifikasi Objek Penelitian

Lokasi objek penelitian Tanatap Coffee Braga berada di jalan Braga No.99 – 101, Braga, Kec. Sumur Bandung, Kota Bandung, Jawa Barat 4011. Berdasarkan dinas Kebudayaan dan Pariwisata, Tanatap Coffee Braga merupakan bangunan yang termasuk kedalam bangunan cagar budaya kelas A.



Gambar 2: Tanatap Coffe Braga

Status kepemilikan dari bangunan Tanatap Coffee Braga ini ada perusahaan swasta. Dulunya bangunan ini merupakan bangunan yang berfungsi sebagai hotel mewah bagi kalangan elit kolonial Belanda yang sedang berkunjung ke Bandung dan termasuk Kawasan Pusat Kota Lama. Seiringnya waktu disewa oleh Starbuck Coffee pada 27 Maret 2014 dan berubah menjadi Tanatap Coffee Braga pada 11 September 2024.

4.3 Identifikasi dan Analisis Perubahan Arsitektural Objek Penelitian

Bangunan Tanatap Coffee ini diidentifikasi berdasarkan prinsip *adaptive reuse* dan ketentuan pelestarian berdasarkan Peraturan Daerah Kota Bandung. Prinsip *adaptive reuse* yang dikaji adalah berdasarkan signifikansi tempat/ bangunan, dan tingkat perubahan. Berdasarkan prinsip *adaptive reuse* : signifikansi tempat/bangunan, bangunan Tanatap Coffe ini masih memiliki nilai dan karakteristik Braga yaitu sebagai pusat hiburan dan komersial dengan gaya *Art deco* dan *Indische Empire* yang menjadi ciri khas *style* Arsitektur pada periode kolonial Belanda. Penggunaan ornamen yang indah, kolom-kolom besar, dan detail arsitektur yang rumit memberikan karakteristik yang sangat kuat terhadap bangunan-bangunan di kawasan ini. Desain bangunan ini mencerminkan pengaruh budaya Eropa yang mengadopsi elemen-elemen tradisional Indonesia, menciptakan keseimbangan unik antara gaya barat dan timur.

Tidak hanya nilai historis dan arsitektural bangunan ini juga sebagai bangunan yang memiliki relevansi hingga saat ini, Tanatap Coffee tetap menjadi salah satu destinasi terutama dalam konteks pariwisata budaya. Tanatap Coffee masih masuk kedalam fungsi sosial dan ekonomi yang ada di Braga yang memberikan dampak positif bagi perekonomian lokal serta menjaga keberlanjutan kawasan tersebut sebagai tempat yang hidup dan berkembang. Bangunan Tanatap Coffee Braga terdiri dari 2 lantai yang memiliki konstruksi atap limas. Secara bentuk bangunan memiliki ciri khas dari arsitektur kolonial Belanda dengan struktur empat kolom ekspos pada fasad bangunan. Terdapat 2 *entrance* masuk yaitu pada bagian depan fasad dan di samping kanan bangunan serta di sisi kanan merupakan *entrance* masuk ke Braga City Walk dan Fave Hotel. Bangunan ini masih mempertahankan fasad utama tanpa adanya perubahan hanya ada penambahan pada ornamen luar dari metrial kayu sebagai estetika dalam seni.



Adapun perubahan yang dialami pada fasad depan bagian *entrance* utama di Tanatap Coffe Braga



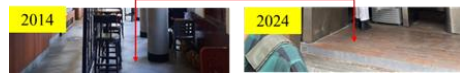
yaitu tidak signifikan, hanya ada penambahan ornamen elemen kayu pada eksterior atau fasad bangunan, pergantian desain baru pada kusen pintu dan jendela serta perubahan warna material kusen.

Gambar 3 : Perubahan Fasad Utama Sebelum (2014) dan Sesudah Pemugaran (2024)

Bangunan Tanatap Coffe Braga memiliki 2 lantai yang dibedakan sebagai *smoking area* dan *non-smoking area*. Bagian lantai dasar diperuntukan sebagai ruang duduk untuk pelanggan secara umum *non-smoking* dan bagian depan *entrance* merupakan bar kopi serta kasir tempat memesan, pembayaran dan pembuatan kopi. Sedangkan lantai dua diperuntukan sebagai ruang duduk untuk pelanggan *smoking area* dan bagian lain terdapat dapur, toilet dan ruang *service*. Beberapa perubahan pada interior terjadi pada plat lantai, pola lantai, dan beberapa elemen interior lainnya. Pada plat lantai terjadi perubahan pada plat lantai dua, yaitu perubahan struktural dengan penambahan *void* sehingga terjadi sirkulasi udara yang lebih mengalir dan *view* ke lantai dua terlihat. Perubahan arsitektural dengan penambahan elemen plafond dan ekspos balok induk pada plafon (Gambar 4 dan 6).



Gambar 4: Analisis Perubahan Interior Sebelum (2014) dan Sesudah Pemugaran (2024)



Gambar 5: Analisis Perubahan Interior Sebelum (2014) dan Sesudah Pemugaran (2024)



Gambar 6: Analisis Perubahan Interior Sebelum (2014) dan Sesudah Pemugaran (2024)

Pada lantai dasar terdapat perubahan material lantai penambahan tangga yang ditempatkan dengan mengadopsi denah bangunan. Pada lantai dua, juga terjadi perubahan pola lantai dan penambahan elemen pada plafon sehingga struktur tidak terekspos. Selain itu terjadi perubahan lain pada dinding yaitu penambahan lapisan dinding yang tidak merusak dinding asli dan penambahan ornamen kayu pada dinding. Strategi modifikasi visual ini menciptakan kontras visual yang harmonis dengan eksisting objek studi.

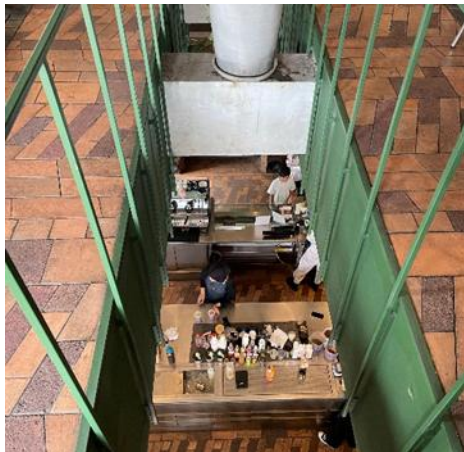


Gambar 7: Analisis Perubahan Interior Sebelum (2014) dan Sesudah Pemugaran (2024)





Gambar 8: Analisis Perubahan Interior Sebelum (2014) dan Sesudah Pemugaran (2024)



Gambar 9: Analisis Perubahan Interior Sebelum (2014) dan Sesudah Pemugaran (2024)

Tanatap Coffee berhasil menciptakan ruang yang tidak hanya sekadar tempat untuk menikmati kopi, tetapi juga sebagai tempat yang menghubungkan pengunjung dengan sejarah, budaya, dan pengalaman sosial yang terlihat dari nuansa saat memasuki kafe ini dengan ciri khas dari Tanatap Coffee yang di desain oleh Radar Architect.

4.4 Analisis Penerapan Prinsip *Adaptive Reuse* Berdasarkan Ketentuan Peraturan Daerah Kota Bandung

Berdasarkan regulasi pelestarian cagar budaya, terdapat larangan keras terhadap pembongkaran maupun pengubahan signifikan pada fisik dan struktur bangunan bersejarah. Dalam konteks ini, implikasi prinsip *adaptive reuse* pada Tanatap Coffee Braga menunjukkan kepatuhan yang tinggi terhadap aturan tersebut. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tidak ada elemen struktural utama yang mengalami kerusakan, pelapukan, ataupun pembongkaran. Karena kondisi fisik bangunan dinilai sangat prima, kokoh, dan layak tegak—dalam artian tidak ditemukan indikasi struktur yang roboh atau terbakar—maka tidak diperlukan adanya rekonstruksi total maupun intervensi radikal pada sistem pembebanan bangunan.

Selain itu, prinsip konservasi yang mengharuskan penggunaan material asli tetap dipertahankan dengan konsisten. Manajemen desain Tanatap Coffee Braga tidak mengubah komponen material maupun geometri bentuk asli bangunan. Intervensi fisik yang dilakukan bersifat reversible

(dapat dikembalikan ke bentuk semula) dan non-destruktif, yaitu hanya berupa penambahan lapisan (*layering*) pelindung pada elemen struktur serta pengaplikasian ornamen panel kayu pada bagian fasad. Penambahan material modern ini dirancang sedemikian rupa agar menempel secara mandiri tanpa merusak, mengganggu, atau mengintervensi material historis yang berada di baliknya. Dengan demikian, keaslian (*authenticity*) bentuk dan struktur arsitektur asli bangunan tetap terjaga secara utuh.

Hasil analisis identifikasi Tanatap Coffee berdasarkan prinsip *adaptive reuse* dari studi literatur dan Peraturan Daerah Kota Bandung yaitu sebagai berikut :

Tabel 1: Penerapan *Adaptive reuse* pada Tanatap Coffee (berdasarkan studi literatur)

Prinsip <i>Adaptive reuse</i>	Terlaksana	Tidak Terlaksana	Keterangan
Signifikansi atau nilai penting dari Tempat / Bangunan	✓		
Tingkat Perubahan akibat penyesuaian fungsi	✓		Perubahan yang terjadi tidak signifikan.
Dapat berkomunikasi dengan masa lampau (<i>reversible</i>)	✓		Bangunan ini masih dapat berkomunikasi dengan masa lampau ditandai dengan gaya <i>Art deco</i> .

Tabel 2. Penerapan *Adaptive reuse* pada Tanatap Coffee (berdasarkan Peraturan Daerah)

Ketentuan <i>Adaptive reuse</i>	Terlaksana	Tidak Terlaksana	Keterangan
Bangunan / struktur dilarang dibongkar dan/atau diubah		✓	Terdapat perubahan pada struktur plat lantai menjadi void.
Struktur yang rusak, harus dibangun kembali sesuai dengan aslinya	-	-	Tidak ada struktur yang roboh
Pemeliharaan bangunan menggunakan bahan yang sejenis, dan mempertahankan	✓		Penggunaan material masih mempertahankan material yang asli.



detail ornamen yang ada			
Revitalisasi dimungkinkan adanya penyesuaian fungsi sesuai rencana kota tanpa mengubah bentuk bangunan aslinya.	√		Bangunan masih masuk kedalam citra Braga sebagai pusat hiburan dan komersil.
Dalam situs cagar budaya dimungkinkan adanya bangunan tambahan selain bangunan utama dan	-	-	Tidak terdapat bangunan tambahan.
penambahan bangunan hanya dapat dilakukan di belakang / di samping bangunan / dengan jarak tertentu dan harus berkarakter arsitektur <i>heritage</i>	-	-	Tidak terdapat bangunan tambahan di belakang atau disamping bangunan ini.

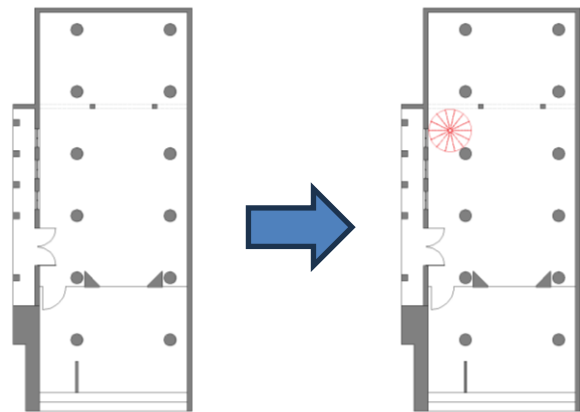
4.6 Hasil dari Penerapan Prinsip *Adaptive reuse* di Tanatap Coffee Braga

Desain dan arsitektur bangunan Tanatap Coffee menggunakan struktur asli bangunan yang memiliki gaya arsitektur kolonial Belanda, seperti pintu dan jendela besar, serta penggunaan material asli yang masih terjaga. Meskipun diubah fungsinya, elemen-elemen estetika dan arsitektur yang menjadi ciri khas bangunan lama ini tetap dipertahankan, sehingga tidak kehilangan karakter historisnya. Dari segi penggunaan ruang dan fungsi baru sebagai kafe, Tanatap Coffee memiliki ruang yang luas dan terbuka dengan desain interior yang mengedepankan kehangatan dan kenyamanan. Penggunaan ruang yang fleksibel, dengan pengaturan kursi dan meja yang modern namun tetap memperhatikan struktur bangunan yang lama, memberikan pengalaman baru bagi pengunjung tanpa mengurangi nilai historisnya.

Penerapan prinsip keberlanjutan dalam proyek pemugaran bangunan ini terlihat dari penggunaan kembali material bangunan lama, serta pemanfaatan elemen-elemen natural seperti ventilasi alami dan pencahayaan alami yang mengurangi konsumsi energi listrik. Tanatap Coffee juga berkomitmen untuk menerapkan prinsip ramah lingkungan, seperti pengelolaan limbah dan penggunaan produk-produk yang mendukung keberlanjutan. Dampak Sosial dan

Ekonomi Tanatap Coffee tidak hanya memberikan kontribusi pada pelestarian bangunan *heritage*, tetapi juga berperan dalam revitalisasi ekonomi kawasan Braga. Kafe ini menjadi destinasi wisata dan tempat berkumpulnya masyarakat, yang sekaligus menghidupkan kembali kegiatan komersial di kawasan tersebut.

Selain menerapkan prinsip *adaptive reuse*, Tanatap Coffee juga mengalami penambahan elemen baru, seperti tangga putar yang menghubungkan lantai satu dan dua. Penambahan ini memungkinkan pemanfaatan slab lantai dua sebagai seating area tambahan tanpa mengubah struktur utama secara drastis. Adaptasi ini tidak hanya meningkatkan kapasitas ruang, tetapi juga memperkaya pengalaman pengunjung dengan memberikan suasana yang lebih terbuka dan perspektif baru terhadap ruang.



Gambar 9. Sketsa Denah Penambahan Tangga
Analisis Pribadi, 2025

5. KESIMPULAN

Penerapan prinsip *adaptive reuse* di Tanatap Coffee Braga berhasil dalam melakukan konservasi bangunan bersejarah dengan memenuhi kebutuhan modern. Bangunan yang sebelumnya memiliki fungsi lain dapat beradaptasi menjadi ruang publik yang relevan tanpa mengorbankan karakter arsitektur aslinya. Selain itu, penerapan prinsip keberlanjutan dalam proyek ini membantu mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan memberikan kontribusi positif terhadap revitalisasi kawasan Braga sebagai pusat budaya dan ekonomi di Bandung.

Melalui studi ini, dapat disimpulkan bahwa *adaptive reuse* adalah solusi yang efektif untuk pelestarian bangunan *heritage* yang dapat disesuaikan dengan perkembangan zaman, serta memberikan manfaat sosial dan ekonomi bagi masyarakat sekitar. Tanatap Coffee di Braga menjadi contoh nyata bagaimana pendekatan ini dapat



diterapkan dengan baik, memberikan manfaat jangka panjang bagi pelestarian warisan budaya dan keberlanjutan lingkungan.

Niaga) Di Kawasan Kota Tua Jakarta.
jurnal.umj.ac.id.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriyali Armarieno, D., Drastiani, R., Lilianti Komariah, S., & Studi Arsitektur, P. (2021). *Simulasi Desain dengan Konsep Adaptive reuse pada Bangunan Museum Tekstil di Kota Palembang*.
- Burchell, R. W., & Listokin, D. (1981). *The adaptive reuse handbook: procedures to inventory, control, manage, and reemploy surplus municipal properties*. Center for Urban Policy Research. <https://lccn.loc.gov/80021503>
- Disbudpar Bandung. (2021, Februari 1). *Kampung Wisata Sejarah dan Budaya Braga*. disbudpar.bandung.go.id.
- Henehan, D., & Woodson, R. D. (2004). *Building change-of-use: renovating, adapting, and altering commercial, institutional, and industrial properties*. McGraw-Hill. <https://lccn.loc.gov/2003061281>
- Iskandar, zaky I., Pebrianto, S., Setiawan, F. R., & Indrajati, R. (2018). *Zaky Irfan Iskandar dkk*. <https://ejurnal.itenas.ac.id/index.php/rekakarsa/article/view/3674>
- Kim, D. (2018). *Adaptive reuse of Industrial Buildings for Sustainability; Analysis of Sustainability and Social Values of Industrial Facades*. repositories.lib.utexas.edu
- Mustika, L., & Dian, M. (2022). *Heritage & Pelestarian*. <http://repository.istn.ac.id/>.
- Perda Kota Bandung No.7. (2018). Peraturan Daerah (Perda) Kota Bandung Nomor 7 Tahun 2018 tentang Pengelolaan Cagar Budaya. peraturan.bpk.go.id.
- Primayudha, N. (2015). Tinjauan Pembentukan Kawasan *Heritage* Budaya Kampung Glam di Singapura dengan Pendekatan Analisis Morfologi dan Tipologi Bangunan. ejurnal.itenas.ac.id, Vol.3 No.1.
- Setiawan, J. C. (2023). Kajian pengaruh Feng Shui bentuk dan lima elemen terhadap minat pengunjung Tanatap Coffee Shop. repository.unpar.ac.id.
- Soewarno, N., Hidjaz, T., & Virdianti, E. (2018). *Mengembalikan Citra Kawasan Jalan Braga Bandung*. epigraf.id
- Sofiana, R. (2014). Strategi Penerapan Konsep Adaptive Re-Use Pada Bangunan Tua Studi Kasus: Gedung Pt P.P.I (Ex. Kantor Pt Tjipta